Bilim Felsefesi
Çağdaş Bir Giriş

Alex Rosenberg

*dipnot

Alex Rosenberg

Bilim Felsefesi

Çağdaş Bir Giriş

İngilizceden çeviren
İbrahim Yıldız



*dipnot

Alex Rosenberg

BİLİM FELSEFESİ

* dipnot yayınları

Alex Rosenberg: Duke Üniversitesi'nde felsefe profesörü olan Rosenberg, özellikle biyoloji felsefesi alanında yaptığı çalışmalarla tanınmaktadır. Y. Balashov'la birlikte hazırladığı *Philosophy of Science: Contemporary Readings* (2002), elinizdeki kitabı tamamlayıcı nitelikte bir antolojidir.

Kitabın Özgün Adı
Philosophy of Science: A Contemporary Introduction, Third Edition
Routledge, 2012

ISBN: 978-605-4878-28-4
Dipnot Yayınları: 209
Sertifika No: 14999
1. Baskı, 2015 / Ankara

Çeviri: İbrahim Yıldız
Düzelti ve Dizin: Ümit Özger
Kapak Tasarımı: Duysal Tuncer

Baskı Öncesi Hazırlık: Dipnot Bas. Yay. Ltd. Şti.
Baskı: Sözkesen Matbaacılık
İvedik O.S.B 1518. Sok Mat-Sit İş Merkezi No: 2/40
Yenimahalle/ANKARA Tel: (0312) 395 21 10

Dipnot Yayınları
Selanik Cad. No. 82/24 Kızılay / Ankara
Tel: (0 312) 419 29 32 / Faks: (0 312) 419 25 32
e-posta: bilgi@dipnotkitap.com
www.dipnotkitap.com

Alex Rosenberg

Bilim Felsefesi

Çağdaş Bir Giriş

İngilizceden çeviren
İbrahim Yıldız

* dipnot yayınları

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

Bir ders kitabının üçüncü basımının yapılması gerektiğinde büyük değişikliklere gitmek zor olur. Yine de bunu yapmaya soyunmaktan kendimi alamadım. İlk iki basımdaki gibi, Carl G. Hempel'in felsefe ve pedagojiye ilişkin o büyük klasik eseri *Philosophy of Natural Science*'sının yaklaşımına duyduğum özlemi hâlâ sürdürüyorum. Harika bir örnek muhteşem bir kışkırtıcı araçtır çünkü. "Ah, ama insanın ufku, kavrayış gücünü aşmalıdır" der Browning. Browning pekâlâ bu kitabın birinci ve ikinci basımları için de konuşuyor olabilirdi. Aynı şey üçüncü basım için de geçerliğini korumaktadır.

Bununla birlikte, üçüncü bir basıma girişmek için bazı nedenlerim vardı; bunların bir kısmı yeniydi, bir kısmı ilk iki basımın gözettiği hedeflerle süreklilik arz ediyordu. Önceki basımlarda olduğu gibi bu yeni basımda da bilim felsefesinin problemlerinin felsefenin en temel sorunları arasında, Platon'dan bu yana felsefe disiplininin gündeminde birbiri ardınca kendini gösteren sorunlar arasında yer aldığını gösterme isteğim devam ediyor.

İkinci basımı baştan sona gözden geçirmeme yol açan bir diğer etken de bu kitabı lisans derslerinde okutan pek çok öğretmenden ve de bana onu bilim felsefesi alanındaki bilgisizliklerini çabucak gideren bir kaynak olarak gördüklerini söyleyen yüksek lisans öğrencilerinden aldığım çok sayıda ve çok yararlı geri bildirimler oldu. Öğretmenler, kitapta eksik olan şeylerin bir listesini bana vererek, kapsamlı bir revizyona gitmemi kolaylaştıran bir yol haritası sundular. Metne yaptığım neredeyse her ekleme bir konunun, bir tezin, bir argümanın ya da bir örneğin tanıtılması, genişletilmesi ya da daha kapsamlı olarak açıklanması yönündeki spesifik taleplerin birer yansımasıdır. Kullanıcılara hem teşekkür ediyor hem de onların saptadığı haliyle kitabın eksikliklerinin giderilmesi için yapılması gereken-

leri yeterince yerine getirmiş olmayı umuyorum. Kitabı okuyup değerlendirenler de (özellikle William Russell Payne) iyileştirmeler konusunda beni aydınlattı. Öğretmen ve öğrenciler bu yeni basımda önceki basımlara kıyasla kimi bilimsel kuramların, özellikle Newton mekaniği ile Darwin'in evrim kuramının, daha etraflıca ele alındığını göreceklerdir: bunlar bilimin pek çok özelliğini içlerinde barındıran paradigma örnekleridir ve taşıdıkları geniş kültürel önem öğrencilerin bu iki kurama ilişkin olarak belleklerini tazelemelerini ve bu kuramların kültürel ve düşünsel içerimleri hakkında bir şeyler öğrenmelerini değerli kılmaktadır. Eski basımların okurları da bilimin Batı'nın dünyanın geri kalanının kültürlerine yaptığı belirtik katkı olduğu yolundaki savın korunduğunu göreceklerdir. (Aldığım elektronik postalar içerisinde en çok bu savıma karşı çıkıldı.)

Bu yeni basım, alanda halihazırda bulunan en yararlı üç antolojide (Curd ve Cover'ın *Philosophy of Science*'ı, Marc Lange'ın *Philosophy of Science: An Anthology*'si ve Yuri Balashov ile benim *Philosophy of Science: Contemporary Readings*'i) yer alan ve okunması önerilen makalelere bakma fırsatı sağlamaktadır. Her bölümün sonundaki okuma önerileri geniş kapsamlı önerilerin yanı sıra bu üç kitaptan birinde ya da hepsinde yer alan kimi makaleleri salık vererek sona ermektedir. Benim verdiğim bilim felsefesi dersleri her zaman bu derlemelerin içerdiği kanonik yazılara odaklanmıştır.

Üçüncü basımı teşvik eden bir diğer etken Peter Godfrey-Smith'in *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science* adlı kitabı oldu. Godfrey-Smith'in kitabı ile benim kitabım alanda birbiriyle yarışan iki eser olsa da birbirinden oldukça farklı eserlerdir. Godfrey-Smith'in kitabı yirminci yüzyılda birbiri ardınca gelen bilim felsefelerinin tarihsel bir sunumudur. Eser, değişen gündemin mükemmel bir yol haritasını ve gündem açımlandıkça birbiri ardınca benimsenen felsefi konumları gözler önüne sermektedir. Oysa elinizdeki kitap, önceki basımlar gibi, bilim felsefesinin tarihsel bir anlatımı değildir kesinlikle. Bu yeni basım bir parça tarihsel bir taslak çıkarma fırsatı sunsa da, esas olarak konunun kronolojik değil tematik bir sunumu olmayı sürdürmektedir. Kitap, ayrıca, konu üzerinde yoğunlaşma iddiasını sağlam temeller üzerinde oturtmak için kısa bir felsefe tarihi içermektedir. Birinci bölüm ile ikinci bölümün bazı yerleri, Godfrey-Smith'in kitabıyla kıyaslandığında, Descartes'la başlayan modern felsefe

tarihinin ilk döneminden çok daha geriye uzanmaktadır. Buradaki amaç bu kitabın hedeflediği en önemli şey olarak gördüğüm şeyi kurmaya, yani bugün tartışıldığı haliyle bilim felsefesi problemlerinin, başlangıcından beri felsefeye musallat olan problemlerin modern kostümlü versiyonları olduğunu açıklığa kavuşturmaya çalışmaktır. Tematik bir yaklaşımın bunu tarihsel bir yaklaşımdan daha açık bir biçimde yapabileceğine inanıyorum. Üçüncü basımdaki bütün eklemeler bu temaya katkıları açısından sınamaya tabi tutulmuştur. Dolayısıyla benim son amacım tematik bir yaklaşımın tarihsel bir yaklaşımdan daha iyi işlediğini göstermektir: öğretmenin amacı öğrencilerin felsefeyi dert etmelerini sağlamaksa tabii.

1
FELSEFE VE BİLİM

- **Genel Bir Bakış**
- **Felsefe Nedir?**
- **Felsefe ve Bilimlerin Doğuşu**
- **Bilim ve Felsefenin Alt Bölümleri**
- **Bilim Sona Erip Geriye Hiçbir Soru Kalmazsa Ne Olur?**
- **Felsefenin Bilim Felsefesi Olarak Kısa Tarihi**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Bilim felsefesi genelde tanımlanması zor bir konudur çünkü felsefeyi tanımlamak zordur. Fakat en azından felsefenin (üzerinde anlaşma sağlanamayan) bir tanımına göre, bilimler –fizik, biyoloji, sosyal bilimler ve davranış bilimleri– ile felsefe arasında öylesine yakın bir ilişki vardır ki bilim felsefesi hem felsefecilerin hem de bilim insanlarının başat ilgi konusu olmak durumundadır. Bu tanım üzerinden felsefe, ilk elde, bilimlerin henüz cevap veremediği ve belki de asla cevap veremeyeceği sorularla ve bilimlerin bu sorulara niçin cevap veremeyeceğine ilişkin ek sorularla uğraşır.

Okuyacağınız bölüm bu tanımın yeterli olduğunu bir dizi farklı nedene dayanarak savunuyor. Bilimlerin felsefeden birbiri ardınca nasıl çıktığını, felsefenin alt bölümlerinin bilimlerle nasıl ilintili olduğunu ve felsefe tarihinin bilimler tarafından belirlenen bir problemler gündemini nasıl yansıttığını gösteriyor.

Felsefe Nedir?

Felsefe tanımlanması kolay bir konu değildir. Felsefe sözcüğünün etimolojisi herkesin malumudur: bilgelik sevgisi. Fakat bunun felsefe disiplininin ne hakkında olduğunu anlamak isteyen birine yardımı dokunmaz. Felsefenin en önemli alt disiplinlerinin hangileri olduğunu bilmek de yeterli değildir. Felsefenin belli başlı bileşenlerini liste halinde sunmak kolaydır; hatta bunlardan bazıları görece anlaması kolay konulardır. Buradaki sıkıntı bunların birbirleriyle olan ilişkisini, bir disiplin –diğer konuların birer parçası ya da birer bağımsız araştırma alanı olmak yerine felsefe disiplini– oluşturmak üzere niçin bir araya geldiklerini bulup anlamaya çalışmakta yatmaktadır.

Felsefenin ana alt disiplinleri mantığı (akıl yürütme kurallarının araştırılmasını), etiği ve siyaset felsefesini (bireylerin ve devletlerin davranışında neyin doğru neyin yanlış, neyin iyi neyin kötü, neyin haktanır neyin haksız olduğunun incelenmesini), **epistemolojiyi** ya da bilgi kuramını (bilginin doğasını, kapsamını ve temellendirilmesini incelemeyi) ve gerçeklikte varolan en temel türden şeyleri belirlemeyi ve bunlar arasında ne gibi ilişkiler olduğunu araştıran **metafiziği** içerir. Soyut tanımına rağmen metafiziğin pek çok sorusu neredeyse herkesin aşina olduğu sorulardır. Örnekse, "Tanrı var mı?" ya da "Zihin salt beyinden mi ibarettir, yoksa bütünüyle fiziksel olmayan bir şey midir?" ya da "Ben özgür iradeye sahip miyim?" gibi sorular çoğu insanın kendisine sorduğu metafizik sorulardır.

Fakat bu dört araştırma alanını bilmek felsefenin ne olduğuna ilişkin gizemi daha da koyultabilir. Bunlar pek de birbiriyle ilintili alanlar olarak gözükmemektedir. Ama her biri en azından bir diğeriyle bütün bütün ilintiliymiş gibi gözükmektedir. Neden mantık matematiğin bir parçası, epistemoloji de psikolojinin bir kompartımanı olmasın? Siyaset felsefesinin siyaset bilimiyle bağdaşık olması gerekmez mi? Etik, nihayetinde rahipleri, papazları, imamları ve vaaz veren diğer din adamlarını ilgilendiren bir mesele değil midir? Bizim özgür iradeye sahip olup olmadığımız ya da zihnin beyinden ibaret olup olmadığı elbette ki sinirbilimin konusudur. Tanrının varlığı akademik bir soruşturmayla değil kişisel inançla karara bağlanacak bir şeydir belki de. Ne ki bu disiplinlerden ya da yaklaşımlardan hiçbiri gerçekte bu sorulardan herhangi birini felsefecilerin sorgula-

dıkları tarzda irdelemez. Dolayısıyla problem ortada durmaktadır: onları tek bir disiplinin –felsefenin– parçaları kılan şey nedir?

İmdi, bir başka ve kesinlikle bu kitabın okurunun aklına takılacak olan sorumuz daha var. Felsefenin, belli başlı alt disiplinleri sayılırken listeye dahil bile edilmeyen bir kompartımanı da bilim felsefesidir. İşte elinizdeki kitabın konusu da budur. Bilim felsefesi nereye uygun düşer ve felsefi soruşturmanın dört temel alanından biri değilse eğer, ne derecede önemli olabilir?

Felsefenin ne olduğu sorusuna benim tercih ettiğim cevap, bilim felsefesini en az mantık, etik, epistemoloji ve metafizik kadar başat öneme sahip bir alan kılar. Aynı zamanda da bu farklı konulardan bir disiplin yaratan şeyin ne olduğuna ilişkin diğer meseleyi de çözüme kavuşturur. Gelgelelim, felsefenin aşağıda sunulacak olan tanımı benim kendi kişisel tanımımdır. Tarafgir, belirgin bir bakış açısını yansıtan bir tanımdır bu. Onu kabul edip etmemeye karar verirken diğer tanımların filozofların değindiği farklı soruları şu tanımdan daha iyi sentezleyip sentezleyemediğini kendinize sorun:

Felsefe iki soru kümesiyle ilgilenir:

Birincisi, bilimin –fiziksel, biyolojik, sosyal, davranışsal bilimler– bugün cevap veremediği ve belki de hiçbir zaman cevap veremeyeceği sorular.

İkincisi, bilimlerin birinci soru kümesine niçin cevap veremeyeceğiyle ilgili sorular.

Felsefe ve Bilimlerin Doğuşu

Felsefenin bu tanımını onun bilimle olan tarihsel ilişkisi bakımından destekleyen güçlü bir argüman vardır.

Teknoloji ile mühendislik birçok yerde birbirinden bağımsız olarak başladı ve bazı yerlerde diğer yerlerden daha hızlı ilerledi. Çin teknolojideki en önemli ilerlemelerin doğduğu ülkedir –kâğıt, matbaa, barut ve muhtemelen pusula bunların en bilinenleri arasındadır. Buna karşılık bilim Yakın Doğu'da başlamış, Yunanlarda büyük gelişme kaydetmiştir.

Fakat Antik Yunan'dan günümüze bilim tarihi, felsefeden kopan ve ayrı bir disiplin olarak ortaya çıkan bir felsefe kompartımanının tarihidir. Fakat felsefeden kopan bu disiplinlerin her biri felsefeye belirgin bir problem

kümesi bırakmıştır: kendilerinin çözemediği fakat uğraşması için kalıcı ya da geçici olarak felsefeye bıraktıkları problemlerdir bunlar. Nitekim İÖ üçüncü yüzyıla gelindiğinde Euklides'in çalışmaları geometriyi felsefeden ayrı ama hâlâ Platon'un akademisinde filozoflar tarafından okutulan bir "uzay bilimi" yapmıştı.

Kısa bir süre sonra Archimedes π irrasyonel sayısının yaklaşık değerini hesaplıyor ve sonsuz bir dizinin toplamını hesaplamanın yollarını buluyordu. Fakat matematik, felsefeden ayrı bir disiplin olarak, neredeyse kendi tarihinin başlangıcından itibaren, matematikçilerin adamakıllı ilgisini çekeceği düşünülebilecek bir dizi soruya sırt çevirdi.

Matematik sayılarla uğraşır, fakat sayının ne olduğu sorusuna cevap veremez. Buradaki sorunun "2" ya da "II" ya da "10 (taban 2)"nin ne olduğu sorusu olmadığına dikkatinizi çekerim. Farklı semboller kullanılsa da bunların hepsi 2 sayısını gösterir. Biz bir sayının ne olduğunu sorduğumuzda yazılı ya da sözlü sembol hakkında değil, bir şey hakkında soru sormuş oluyoruz. Filozoflar bu soruya, en azından Platon'un sayıların tikel şeyler olduğunu öne sürmesinden (uzayda ve zamanda soyut şeyler yer almasa bile) bu yana, farklı cevaplar vermişlerdir. Platon'un tersine diğer filozoflar matematiksel doğruların soyut kendilikler ve bunlar arasındaki ilişkiler hakkında olmadığını, fakat evrendeki somut şeylerle ilgili olgularca doğru kılındığını ve matematiksel ifadeleri belli bir amaç doğrultusunda kullandığımızı ileri sürmüşlerdir. Fakat Platon'dan 2500 yıl sonra bugün, sayıların ne olduğu sorusunun doğru cevabı üzerinde henüz genel bir anlaşma sağlanmış değildir.

Galileo ile Kepler'in yapıtları ve nihayet Newton'un on yedinci yüzyıldaki devrimi fiziği metafizikten ayrı bir konu haline getirdi. Bugüne değin, fizik okutulan kimi bölümlerin adı "doğa felsefesi" olagelmiştir. Fakat fizik de felsefeye yüzyıllar içerisinde çetin problemler bırakmıştır. Bunlar arasında önemli bir örnek şudur:

Newton'un ikinci yasası, F = ma, kuvvetin kütle ile ivmenin çarpımına eşit olduğunu söyler. İvme de, dv/dt, hızın zamana göre birinci türevidir. Peki, zaman nedir? İşte hepimizin anladığımızı sandığımız ve fiziğin gerek duyduğu bir kavram. Ne ki hem sıradan insanlar hem de fizikçiler (zaman kavramı fizikçiler için vazgeçilmezdir) zamanın tam anlamıyla ne olduğunu anlatmakta ya da onun bir tanımını vermekte büyük güçlük çekerler. Zamanı saat, dakika ve saniye cinsinden tanımlamanın zaman birimlerini

onların ölçtükleri şeylerle karıştırmak olacağına dikkatinizi çekerim. Bu, uzayı metre ya da yarda cinsinden tanımlamaya benzer. Uzay metre ya da yarda cinsinden eşit doğrulukta ölçülür. Fakat hangisinin uzayı ölçmenin doğru yolu olduğunu sorduğumuzu varsayalım. Cevap elbette ki uzayı ölçmede kullanılabilecek tek bir ölçme biriminin olmadığı yönünde olacaktır; yarda da metre de aynı işi görür. Aynı şekilde, uzayı "tanımlamak" ya da oluşturmak için de bir şey söylenemez. Aynı şey zaman için de geçerlidir. Saniye, yüzyıl, binyıl... bunların hepsi aynı "şeyin", zamanın, farklı miktarlarıdır. İşte tanımını istediğimiz şey budur: farklı miktarlarda karşımıza çıkan zamandır. Zamanın süre olduğunu söyleyebiliriz, ama süre de geçen zamanı anlatan bir terimdir. Tanımımız, tanımlamaya soyunduğumuz nosyonun ta kendisini önvarsaymaktadır.

"Zaman"ın ne demeye geldiğini açıklamak, bilimin en azından son üç yüz yıldır felsefeye bırakmış olduğu bir problemdir. Özel ve genel görelilik kuramının ortaya atılmasıyla birlikte fizikçiler bu soruya yeniden cevap verme çabası içerisine girdiler. Albert Einstein'ın zaman konusundaki düşünceleri (Einstein zaman aralıklarının –sürelerin– farklı referans çerçeveleri –sürenin ölçüldüğü dayanak noktaları– kullanıldığında farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştı), filozofların Newton'un mutlak uzay ve zamanı, içerisinde şeylerin mutlak bir biçimde yerleştirilebileceği ve tarihlenebileceği birbirinden bağımsız kaplar olarak kavramsallaştırmasına yönelttikleri eleştiriye çok şey borçludur. Bugün bile, kimi önemli fizikçiler zamanın niçin bir yöne (doğrultuya) sahip olduğu sorusuna değinseler de, zamanın ne olduğu sorusundan uzak durmaktadırlar.

On dokuzuncu yüzyılın sonuna dek pek çok kimyacı, atomların olup olmadığı sorusunu, kendi disiplinlerinin ilgi alanının dışında kalan bir konu olarak gördü. Soruyu tartışmayı reddetmeleri onların benimsediği epistemolojiden, kendi bilgi kuramlarından kaynaklanıyordu. Atomların var olup olmadığı konusundaki tartışmanın galibi Ludwig Boltzman (çağın en büyük bilimcilerinden biri), genç yaşta öldüğünde, bizim atomlar hakkında bilgi sahibi olabileceğimizi savunan epistemolojik argümanın yenik düşmüş olduğuna inanıyordu.

Ana hesap defterinin felsefe kısmındaki soruların bilim kısmına geçmesi biyolojide özelikle belirgindir. 1859'da yayımlanan *The Origin of Species* (*Türlerin Kökeni*) nihayet biyolojiyi felsefeden (ve teolojiden) ayırdı. Birçok biyolog ve hatırı sayılır sayıda filozof, Darwin'den sonra evrimsel bi-

yolojinin, insan doğasını açıklamakla ya da yaşamın amacını ya da anlamını belirlemekle ilgili problemleri felsefeden geri aldığına inanmaktadır. Bu biyologlar ve filozoflar Darwinizmin insan doğasının hayvanlarınkinden ancak derece yönünden farklı olduğunu gösterdiğini savunurlar. Darwin'in büyük başarısının evrende amaç, erek, hedef, anlam ya da anlaşılabilirlik gibisinden bir şey olmadığını, bu tür bir görüntünün doğada gördüğümüz adaptasyonlara geçirdiğimiz bir "kılıftan" ibaret olduğunu ileri sürerler. Adaptasyonlar gerçekte çevrenin, tasarım görüntüsü yaratarak, kör varyasyonları sürekli olarak filtreden geçirmesinin doğurduğu sonuçlardan başka bir şey değildir. Evrim kuramına böylesine yaygın bir biçimde karşı çıkılmasının nedeni de budur. Kimi insanlar amaç, anlam ve insan doğasına dair sorulara biyolojinin verdiği cevapları kabul etmezler. Bunun yerine yüzlerini felsefeye ya da dine çevirirler. Kişi Darwin'in doğal seçilim kuramını ister kabul etsin ister etmesin bu, bilimsel araştırmanın yüzyıllar boyunca felsefeye bazı sorular bırakmış olmasının ve sonrasında bu sorulara en nihayetinde cevap verecek donanıma kavuştuğunu düşündüğünde bu işe kendisinin soyunmasının etkileyici bir örneğini oluşturmaktadır.

Geçen yüzyılda psikoloji ayrı bir disiplin olarak felsefeden koptu ve felsefenin 2500 yıl boyunca ciddi bir biçimde ele almış olduğu sorunlara (zihnin, benliğin, iradenin ve bilincin doğasıyla ilgili sorunlar) değinmeye başladı. Ve elbette, felsefenin mantıkla olan uzun süreli ilişkisi, son 50 yılda, ayrı bir bilim dalı olarak bilgisayar biliminin yükselişine yol açtı.

Ders açıktır. Her bilim felsefenin bir çocuğudur. Her biri nihayetinde evden çıkıp gitmekte, fakat geride bir "bagaj" bırakmaktadır.

Bilim ve Felsefenin Alt Bölümleri

Bilimin çözmeye yanaşmadığı bazı başka sorunlar da vardır. Etik ile siyaset felsefesinin ele aldığı temel sorunlardır bunlar: değer, iyi ve kötü, haklar ve ödevler, adalet ve adaletsizlik gibi... Bilim insanları bu konularda da görüş belirtmektedirler. Gerçekten onlar da, bilimci olmayanlar kadar, bu konularda görüş ayrılığı içerisindedirler. Fakat bilim insanları kendi bilimleriyle ilgili geniş meselelerde genelde fikir birliği içerisinde oldukları için bilimin bu konularda son sözü söyleyemeyeceği gibi bir sonuca gözlerimizi kapamak zor olmaktadır.

Durumun ne olması gerektiği, ne yapmamız gerektiği, neyin iyi neyin kötü, neyin iyi neyin yanlış, neyin haktanır neyin haktanımaz olduğuna ilişkin sorular "**normatif**" sorular olarak adlandırılır. Oysa bilimdeki sorular betimseldir, ya da kimi zaman söylendiği gibi, pozitiftir, normatif değildir. Bu normatif sorulardan birçoğu bilimlerdeki sorularla yakın akrabadır. Nitekim psikoloji bireylerin niçin bazı eylemleri doğru diğerlerini yanlış bulduğuyla ilgilenir, antropoloji neyin iyi neyin kötü olduğuyla ilgili olarak kültürler arasındaki farklılıkların kaynakları üzerinde düşünür, siyaset bilimciler adalet adına uygulanan çeşitli politikaların doğurduğu sonuçları inceleyebilir, iktisat bilimi refahın bizim maksimize etmemiz gereken şey olduğu yolundaki normatif varsayımın etkisi altında onun nasıl en üst düzeye çıkarılabileceğiyle ilgilenir. Fakat sosyal bilimler ya da doğa bilimleri sahip olduğumuz normatif görüşlere ne meydan okur ne de onları savunur.

Bu durum iki soruyu doğurur: Birincisi, bilim "kök hücre araştırmaları için ceninlerin yok edilmesine izin verilmeli midir?" gibi sorulara kendi başına cevap verebilir mi veremez mi? Bilim bu konuda karar veremezse ardından şu soru gelir: "Bilim bu soruya niçin cevap veremiyor?" Felsefenin her iki soruyu da çözmeye soyunduğuna dikkatinizi çekerim. Bunlar felsefeyi tanımlarken sorduğumuz iki tür soruya örnek oluşturmaktadır. Elbette günümüz de dahil olmak üzere değişik zamanlarda kimi filozoflar ve bilim insanları bilimin bütün normatif sorulara cevap veremese de en azından bazılarına cevap verebileceğini göstermeye çalışmışlardır. Bilim bunu yapabilirse felsefeyi tanımlayan o iki tür sorunun birincisinin altında toplanan çok sayıda soruyu bertaraf etmiş olacağız. Etik değerleri bilimsel olgulara dayandırma girişimi oldukça tartışmalı bir projedir; üstelik başarılı olduğu takdirde bu, düpedüz, bilimin felsefenin gündemini belirleyen rolünü daha da doğrulayacak bir girişim olur.

Mantıksal akıl yürütmenin doğası ve bütün bilimlerdeki rolü felsefenin bilimlerin cevap veremediği soruları inceleyen bir disiplin olarak kavramsallaştırılmasını da gösteren bir şeydir. Bütün bilimler, özellikle de nicel bilimler, büyük ölçüde mantıksal akıl yürütmenin ve dedüktif açıdan geçerli argümanların güvenilirliğine dayanır; bilimler ayrıca **indüktif argümanlara** da (sonlu sayıdaki verilerden hareketle genel **kuramlara** ulaşma yöntemi) dayanır. Ancak bilimlerden hiçbiri birinci türden argümanların niçin her zaman güvenilir olduğu, her zaman güvenilir olmasa bile bizim ikinci

türden argümanları niçin kullanmamız gerektiği sorusuna doğrudan değinmez. Bilimlerin kendi yöntemlerini doğrulamasının biricik yolu gene bu yöntemlerin kullanılmasından geçmektedir! Hem başka yöntemleri de yoktur! Fakat bilimin yöntemlerinin bu tür "doğrulanması" ortadaki argümanı ispatlanmış varsayar: Düşünün ki bir borcun geri ödeneceği yolunda verilen söze, kişinin verdiği sözleri her zaman tuttuğu önkabulüne dayanarak inanıyorsunuz. Böyle bir argüman temellendirmeye giriştiği şeyin gene kendisine dayanmaktadır, argümanı gene kendisiyle sonlanan bir döngüsellik içerisinde ispat olmuş varsaymaktadır. Bilimsel yöntem hakkında sorular varolduğu ölçüde bunlar bilimlerin kendi başlarına cevap veremeyeceği sorular olacaktır.

Bilim Sona Erip Geriye Hiçbir Soru Kalmazsa Ne Olur?

Dolayısıyla bizim felsefe tanımımız bilimler tarihinin ve de değerlerle normlar hakkındaki bilimsel soruşturma ile bilimsel olmayan soruşturma arasındaki işbölümünün hakkını teslim eder. Ayrıca mantığın, metafiziğin, etiğin ve epistemolojinin, heterojenliklerine rağmen, niçin tek bir disiplin oluşturduklarını da anlamlı kılar: bunların hepsi bilimin ortaya attığı fakat henüz cevap veremediği soruları ele alır. Fakat tanımı yeniden düşünecek olursak, onun göğüslemesi gereken bir güçlükle karşı karşıya olduğunu görürüz. Felsefeyi tanımlarken felsefenin uğraştığı birinci soru kümesinin bilimin –fiziksel, biyolojik, sosyal ve davranışsal bilimler– bugün cevap veremediği ve belki de asla cevap veremeyeceği soruları içerdiğini belirttiğimizi hatırlayın.

Fakat birinin çıkıp bilimin bugün cevap veremeyeceği ya da önünde sonunda cevap veremeyeceği hiçbir sorunun olmadığını savunduğunu varsayın. Bu kişi sonsuza dek cevapsız kalacak bir sorunun gerçekte bir sözde-soru olduğunu, meşru bir soru kılığına girmiş anlamsız bir kuru gürültü olduğunu savlayabilir: "Yeşil idealar öfkeyle mi uyur?", "Greenwich saat ayarına göre vakit öğlense, Güneş'te saat kaçtır?", "Evren ve onun içindeki her şey hacim, elektrik yükü ve diğer bütün fiziksel büyüklükler bakımından tam iki katına mı çıktı?", "Evrenin ve içindeki her şeyin beş dakika önce yaratılmadığını nasıl kanıtlayabiliriz?" sorularında olduğu gibi. Bizi kalıcı cevaplara ulaştıracak gibi gözükmeyen felsefi soruların pe-

şinde hiç duraksamaksızın koşmaya tahammül edemeyen bilim insanları ile başkaları bu görüşü savunabilir. Bu kişiler bilimin henüz cevap veremediği soruların olduğunu kabul ederler: "Evreni başlatan Büyük Patlama'dan önce ne olup bitiyordu?", "İnorganik moleküller yaşamın doğmasına nasıl yol açtı?", "Bilinç salt beyinsel bir süreç midir?" gibi. Fakat bu insanlar, yeterli zaman ve para ayrıldığında, yeterli ölçüde kuramsal dehaya ve deneylemeye sahip olunduğunda diğer gerçek soruların yanı sıra tüm bu soruların da cevabının bulunabileceğine inanırlar. Bilimin, soruşturmanın sonunda cevap vermeden bıraktığı sorular sözde-sorulardır, aydın sorumluluğuna sahip kişilerin uğraşmaması gereken sorulardır. Elbette ki bizim gibi akıllı yaratıklar bilimi tamamlamak için evrenin tarihinde yeterince uzun zaman boy göstermemiş olabilir. Fakat bu, bilimin ve onun yöntemlerinin bütün anlamlı sorulara ilkesel olarak cevap verebileceği sonucuna ulaşmamızın önünde engel değildir.

Ne ki bilimin böylesi bir nitelik taşıdığı savı bir argüman ya da tanıtlama gerektirir. Yüzyıllardır yakamızı bırakmayan ve cevaplanmadan kalan "sayı nedir?" ya da "zaman nedir?" gibi soruların varlığı, ciddi soruların bilim tarafından daima cevaplanmadan bırakılabileceğinin bir tanıtıdır elbette. Bunlar gerçekte sözde-sorular olabilir mi? Bizim böylesi bir sonucu ancak bir argüman ya da sağlam bir sebep temelinde kabul etmemiz gerekir. Sayın ki bir kimse "soruşturmanın sonunda", bütün olgular eldeyken, hâlâ cevaplanmadan bırakılan bir sorunun bir sözde-soru olması gerektiğini ileri sürmek istiyor. Bir felsefeci olarak bu sonucu destekleyen bazı argümanlar düşünebilirim. Fakat düşünebildiğim bütün bu argümanların hepsinin de birbiriyle ilişkili iki özelliği vardır: Birincisi, bunlar ağırlıklı olarak bizatihi bilimin doğasına ilişkin bir anlayışa (bizatihi bilimin sağlayamadığı bir anlayış) yaslanır; ikincisi, bunlar bilimin kendi başına kurabileceği argümanlar değildir, felsefi argümanlardır. Bunun sebebi de bunların salt bilimin sağlayabileceği olgusal öncülleri değil, normatif öncülleri de kullanabilmesidir.

Örnekse, bilimin asla cevap veremeyeceği soruların gerçekte bilimin çözmek zorunda olmadığı sözde-sorular olduğu yolundaki argüman, bilimin *cevap vermesi gereken ve göz önüne almak zorunda olduğu* bazı soruların olduğu sayıltısına yaslanır. Fakat bilimin neyi ele alması *gerektiğine* nasıl karar vereceğiz? Bilimin, büyük olasılıkla, bilginin en azından mümkün olduğu konuları ele alması gerekir. Fakat o zaman da bilimin sorumluluk-

ları bilginin doğasına, kapsamına ve temellerine bağlı olacaktır. Buysa epistemolojinin –bilginin doğasını, kapsamını ve temellendirilmesini konu alan disiplin– konusudur. Bu şunu demeye gelir: Felsefe, bilimin ister şimdi ister önünde sonunda isterse belki de sadece "ilkesel olarak" cevap veremeyeceği hiçbir sorunun olmadığını bildiren bir argümanda bile kaçınılmaz olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bundan felsefecilerin bir tür özel konuma ya da perspektife sahip olduğu ve bu perspektif sayesinde bilim insanlarının düşünemedikleri bir dizi soru sorup bunlara cevap verdikleri sonucu çıkarılmamalıdır. Bilim hakkındaki, onun etkinlik alanı ve sınırları hakkındaki bu sorular, bilim insanlarının çözüm için katkıda bulunabilecekleri sorular olduğu kadar felsefecileri de ilgilendiren sorulardır. Gerçekten de, pek çok vakada, ileride göreceğimiz gibi, ya bilimciler bu sorulara iyi bir cevap verecek konumdadırlar ya da ortaya koydukları kuramlar ve bulgular bu sorulara cevap vermede çok önemli bir rol oynamaktadır. Fakat burada önemli olan şey şudur: felsefe, bütün gerçek sorulara, cevap vermeye değer bütün soruların önünde sonunda ancak bilim tarafından cevap verilebileceğini savunanlar açısından bile, kaçınılmazdır. Ancak felsefi bir argüman bu iddianın altını doldurabilir. Bu argüman ve bunun tersini savunan argümanların hepsi, bilim felsefesinin sağladığı olanaklara gerek duyar.

Dahası, bilim felsefesi alanındaki çalışmaların ortaya koyduğu gibi, felsefi sorular ile bilimsel sorular (özellikle de bilimlerin hareketli sınır bölgelerinde ortaya konan sorular) arasında gerçek bir ayrım olduğu hiç de açık bir husus değildir. Bu kitabın ileriki sayfalarında bu sonucu destekleyen bazı sağlam argümanları etraflıca ele alacağız. Bu, geliştirdiğim tanım üzerinde, kadim felsefi sorulara önemli bilimsel katkılar yapmayı umabileceğimiz anlamına gelir.

Felsefenin Bilim Felsefesi Olarak Kısa Tarihi

Felsefeyi bilimle ilişkilendirmek, bilim tarihi kadar bilim felsefesine de dayanan bir girişimdir.

En azından on yedinci yüzyıldan (Descartes'tan) bu yana Avrupa felsefesinde metafiziğin ve epistemolojinin gündemi önce fizik ve matematik, sonraysa biyoloji bilimleri olmak üzere bilim tarafından belirlenmiştir.

Descartes, bilgiyi sağlam temellere kavuşturmak için ortaya attığı sistematik kuşku yöntemiyle tanınır. İçerisinde herhangi bir amaç, erek, hedef ya da herhangi bir teleoloji (Yunanca *telos* kökünden türetilen bu sözcük nesnelerin ulaşmaya çalıştığı erek anlamına gelir) ve matematiksel denklemlerle ifade edilebilecek bir şey barındırmayan bir fizik kuramı geliştirmekle ilgilenmişti Descartes. Bu yöndeki çabalarında Kepler ile Galileo'nun doğadaki düzenlilikleri matematiksel olarak ifade etme konusunda elde ettikleri büyük başarıdan etkilendi. Descartes, şeylerin ereğine değgin önermeler yerine, mekanik yasalar bulma arayışına girdi ve Newton'un daha sonra fizikte devrim yaratacak yasalarıyla büyük benzerlik taşıyan üç yasa formüle etti. Descartes'ın ereği reddedişi elbette teleolojik olmayan başarılı bir kurama değil, fizik doğada ereklerin bulunmadığı yolundaki felsefi bir argümana dayanıyordu. Descartes "parçacıkçılık"a (*corpuscularianism*) inanıyordu; bu görüşe göre evrenin temel bileşenleri geçirimsiz (nüfuz edilemez) "atomlardan" oluşmaktadır ve bütün fiziksel süreçler bu atomların hareketinin ve bunların birbirleriyle çarpışmalarıyla kaynaşmalarının (füzyon) ve de parçalanıp birbirlerinden ayrılmalarının (fisyon) doğurduğu bir sonuçtur. Gerçekliğin doğası hakkındaki bu "metafizik" kuramın geçmişi Yunanlara, Demokritos'a, dek uzanır ve yüzyıllar içerisinde evrilip atom kuramına ulaşır. Yirminci yüzyılın ikinci yarısının belki de en etkili Amerikalı fizikçisi Richard Feynman'ın, gerçekliğin atomik karakterde olduğu yollu bu nosyonu fizikteki en önemli fikir olarak nitelendirmesi dikkate değer. Bu, Descartes'ı ve on yedinci yüzyılın bütün parçacıkçı filozoflarını gelecekteki gelişmeleri önceden bilen kişiler kılmıştır!

Bu parçacık kuramının iki büyük problemi vardı: Birincisi, kütleçekimi: her şeyi etkiyen bu kuvvet tam vakum koşullarında sonsuz bir hızla iletilir. Dolayısıyla kütleçekimi bir vakumda parçacıklar ya da atomlarca gerçekleştirilemez, çünkü vakumda, atomlar da dahil olmak üzere, hiçbir şey yoktur. Descartes'ın çalışmalarının büyük bölümü bu problemin çözümüne yönelikti. Ancak filozof bir çözüm bulamamıştır.

İkinci problemse bu parçacıkların ya da atomların bilgisine, onları gözlemleyemediğimiz halde, nasıl sahip olabileceğimiz sorusuydu. On yedinci yüzyılın sonlarında John Locke'un kaleme aldığı yazıların büyük bölümü bu atomlar hakkında bir şeyler bilip bilemeyeceğimiz ve eğer müm-

künse bunu nasıl bilebileceğimiz sorusuna –epistemolojik bir soruydu bu– cevap vermeye hasredilmişti. Locke gözlemlenemez atomlar ile onların oluşturduğu kombinasyonların deneyimlerimize yol açtığını ve deneyimimizin kimi özelliklerinin bu atomların ve atomlardan oluşan şeylerin özelliklerine benzediğini düşünüyordu. Locke'un nesnelerin –parçacıklar yığınının– deneyimlerimize yol açan özelliklerine benzediğine inandığı şeyler on yedinci yüzyıl fiziğinin kullandığı özelliklerdir: büyüklük, biçim, madde. Ancak Locke deneyimimizin renk, koku, tat ve dokunma gibi özelliklerinin öznel olduğu ve şeylerin bu deneyimlere neden olan gerçek özelliklerine benzemediği kanısındaydı. Elbette Locke bu savını ileri sürerken fizik bilimine başvurmamıştı. Filozof, deneyimlerimizin gerçekliği (en azından bazı özellikleriyle) niçin temsil ettiğini açıklayan daha derinlikli felsefi argümanlara sahip olduğunu düşünüyordu. Locke'un epistemolojisine "temsili gerçekçilik" adı verilmesinin nedeni budur.

Locke'un kuramı pek az bilim insanını ve filozofu tatmin etti, çünkü deneyimlerimizi bu deneyimlere yol açan etkenlerle (aralarında herhangi bir benzerlik olup olmadığını saptamak için) karşılaştırmanın hiçbir yolu yoktu. Gerçekten, bizim dolayımsız gözlemlerimiz dışında kalan dünya hakkında nasıl bilimsel bilgi edinebileceğimiz problemine Locke'un getirdiği çözümün bilimin savlarına duyulan kuşkuculuğu düpedüz teşvik ettiğine inanılıyordu. Locke'un görüşünden tatmin olmayan filozoflar ve bilim insanları kendi epistemolojilerini (bilginin doğası, kapsamı ve temellendirilmesine dair kuramlarını) iki farklı doğrultuda geliştirmeye çalıştılar: **empirisizm** (deneycilik) ve usçuluk (rasyonalizm).

Bu iki bilgi kuramı kitapta sıkça karşımıza çıkacağı için bunları ve aralarındaki farklılıkları kısaca açıklamakta fayda var. Bu iki epistemoloji arasındaki ilk anlaşmazlık dünya ile onun doğası hakkında doğuştan bilgi sahibi olup olmadığımız üzerineydi. Descartes insanda doğuştan gelen fikirler olduğu yolundaki görüşü savunuyordu. Locke bu görüşe karşı çıktı. Doğuştan fikirler konusundaki tartışma psikolojiyle ilgili bir tartışma gibi gözükmektedir: insanların sahip olduğu bilginin bir kısmı doğuştan gelen bilgiler midir, yoksa bütün bunlar başlangıçta dünyaya boş bir levha (*tabular rasa*) olarak gelen insan zihninin sonradan öğrendiği bilgiler midir? Descartes'ın psikoloji ve felsefedeki ardılları birinci görüşü, empirisistler ise ikinci görüşü savunmuşlardır.

Zamanla bu anlaşmazlık, en azından felsefeciler arasında, inançlarımızın ve bilgilerimizin nedenlerine ilişkin bir anlaşmazlık olmaktan çıkıp bilgimizin temelleri ya da temellendirilmesine ilişkin bir tartışmaya dönüştü. Empirisistler (deneyciler) şeylerin doğasına değgin bütün inanışların deneyim, gözlem, veriler ve icat edilen deneyler tarafından doğrulandığını düşünüyorlardı. Ussalcılar (rasyonalistler) ise en azından bazı inançların (bunlar bilimde çokluk en önemli, en genel ve en temel inançlardır) tek başına "saf us" tarafından doğrulandığını, deneyime dayandırılamayacağını ve zihnin kendi (mantıksal) düşünme yetisinin kullanılması sonucu doğru diye bilinen inançlar olduğunu savunmuşlardır. Buradaki, önemini sürdürecek olan asimetriye dikkatinizi çekerim. Empirisistler dünyaya ilişkin olarak bildiğimiz her şeyin deneyle temellendirilmesi gerektiğini savunurlar. Genel olarak ussalcılar da bildiğimiz şeylerin büyük bölümünün deneyle temellendirilmesi gerektiği görüşüne katılırlar. Onların görüşü, bildiğimiz her şeyin deneyleme olmaksızın temellendirildiği yolundaki karşıt bir görüş değildir. Empirisistler, daha çok, bilgilerimizin büyük bölümünün deneyle temellendirilmesi yanında bazı bilgilerin de başka yollardan temellendirildiğini ve bu bilgilerinse bilim açısından özel bir önem taşıdığını ileri sürerler.

Bilimde deneyin, gözlemin, veri toplamanın vs. rolünden açıkça anlaşılabileceği gibi empirisizm, bu kitabın ileriki sayfalarında kullandığımız adlandırmayla, bilimin "resmi" epistemolojisi olmuştur. Çoğu ussalcı bu etikete itiraz etmez, ancak bilimde doğru olduğunu bildiğimiz ama deneyle temellendirilemeyen (çok derin anlamlı) en azından birkaç iddia olduğunu kabul etmemiz koşuluyla. Gerçekte var ise bu tür önermeler başka türlü temellendirilmek durumundadır ve ussallığa işaret ederler.

Amaçlarımız açısından buradaki anahtar husus, ussalcılık ile empirisizm arasındaki tartışmanın, bilimin temellendirme çabasının doğası ve kapsamı hakkındaki anlaşmazlık olduğunu akıldan çıkarmamaktır.

Locke'un empirisizminin gözlemlenemeyen parçacıklara ilişkin bilgimizi temellendiremediğini gören ama ussalcılığı benimsemeye yanaşmayan Newton ve diğer pek çok bilim insanı, parçacılığı temellendirme problemine düpedüz sırt çevirdiler. Buysa, Newton'un da farkına vardığı gibi, bu bilimcilerin kütleçekiminin varlığını parçacıkçı "felsefeyle" bağdaştırma problemini çözmek zorunda olmadığı gibisinden ek bir rahatlık yarattı.

Kütleçekiminin nasıl mümkün olduğunu açıklaması istendiğinde Newton şu ünlü cevabı vermiştir: "*Hypotheses non fingo*" ("Ben hipotez üretmiyorum").

On yedinci yüzyılın sonlarına doğru filozof George Berkeley, fizik kuramını gerçekliğin bilgisi olarak değil, bir dizi gereç ya da heuristik aygıt olarak görerek, bu görüşü dile getirmeye çalışıyordu. Berkeley, fiziğin parçacıklar ya da atomlar hakkındaki savlarını ciddiye almak ve onların doğru mu yoksa yanlış mı olduğuna karar vermek zorunda olmadığımızı ileri sürüyordu. Onun yerine, kuramları, deneyimlerimizi örgütlemek ve gelecekte ne gibi deneyimlere sahip olacağımız konusunda öndeyilerde bulunmak için kurduğumuz kurallar olarak görmemiz gerekiyordu.

Locke'un "temsili gerçekçiliğine" yönelik tepkilerden ikincisine on sekizinci yüzyıl başlarındaki ussalcı filozoflarda (özellikle Leibniz'de) ve aynı yüzyılın sonunda Kant'ta rastlanabilir (bu filozoflar bilim konusunda ne pahasına olursa olsun kuşkuculuktan (septisizm) sakınma eğilimindeydiler). Bu filozofların her biri Newton'un hareket yasalarının öndeyileme gücünün çok yüksek, oluşturdukları kuramsal paketinse çok açıklayıcı olduğunu düşünüyordu; öyle ki bunlar zorunlu olarak doğru olmak durumundaydı. Fakat tek başına deney hiçbir zaman **zorunluluğu** kuramazdı, doğa yasalarının evrenselliğini ise hiç kuramazdı. Dolayısıyla Newton mekaniği deneysel olmayan bir temele sahip olmak zorunda kaldı. Leibniz'in getirdiği temellendirme kabaca şöyleydi: Bilim eksiksiz olduğunda doğa yasalarının birbiriyle bağdaşır tek bir (mantıksal açıdan) olası kümeden ibaret olduğu ortaya çıkacaktı. Bu, her şeyi bilen ilahi güç tarafından (bu güç, olası bütün dünyaların bu en iyisini gerçek kıldığı zaman) seçilen yasalar kümesi olmak durumundaydı.

Kant, Newton yasalarını kesinliğe kavuşturmak içir çok daha etkili ve oldukça farklı bir strateji uyguladı. Bu stratejinin birkaç ayrıntısını burada sunmamız iyi olacaktır çünkü Kant'ın problemi koyma biçimi filozofun epistemolojisi gözden düştükten epey sonra bile etkisini sürdürmüştür.

Kant, ***a priori*** –deney olmaksızın– bildiğimiz şeyler ile ***a posteriori*** –sadece deneyle– bilebileceğimiz şeyler arasında bir ayrım koydu. Matematiksel önermeler gibi zorunlu olarak doğru olan önermeler *a priori* olmak zorundaydı çünkü deney hiçbir önermenin zorunlu olarak doğru olmasını garanti edemezdi. "Gezegenlerin sayısı sekizdir" gibisinden önermeler an-

cak deneyleme ve gözlemle bilinebilecek olan *a posteriori* önermelerdir. Kant *a priori* ve *a posteriori* bilgiden söz etse de bu, doğuştan sahip olunan inançlar ile öğrenilmiş inançlar arasındaki bir ayrım değil, inançların temellendirilmesinin iki ayrı biçimi arasındaki bir ayrımdır. Deney yoluyla "Her olayın bir nedeni vardır" gibi bir inanca sahip olabiliriz, fakat bu doğru olarak bilinecekse onu basit inançtan bilgiye dönüştüren temellendirme *a priori* bir nitelik taşımalıdır çünkü sonlu sayıdaki hiçbir deney geçmişin, bugünün, geleceğin (gözlemlenmiş ya da gözlemlenmemiş olsun) bütün olaylarına ilişkin bu önermeyi temellendiremez.

Kant, ayrıca, "manyetik alanlar demiri çeker" gibi tanım gereği doğru olan önermeler ile "manyetik alanlar elektrik yüklerinin hareketi sonucu oluşurlar" gibi dünyaya ilişkin olgular tarafından doğru kılınan önermeleri birbirinden ayırdı. Birinci tür önermeleri "**analitik doğrular**", ikinci tür önermeleri ise "**sentetik doğrular**" olarak adlandırdı. Analitik önermelerin doğruluğuna ilişkin bilgide bir problem yoktur çünkü bilmemiz gereken tek şey onların doğruluğunu kurmada kullanılan sözcüklerin anlamıdır – mıknatıslar tanım gereği demiri çeken nesnelerdir. Analitik bir önermenin doğruluğunu kurmak için dünyaya ilişkin hiçbir deneylemeye gerek duyulmaz, dolayısıyla bunlar *a priori* olarak bilinebilen önermelerdir.

Kant açısından problem, Newton'un kütleçekiminin mesafenin karesiyle ters orantılı olduğunu bildiren yasası gibi sentetik önermelerdi:

$$F = Gm_1m_2/d^2$$

Bu yasa, kütleçekimi kuvvetinin m_1 ve m_2 kütlelerine sahip iki cisim arasındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu öne sürer. Bu önerme sentetik bir doğrudur; sonuçta, kütleçekimi kuvveti iki cisim arasındaki uzaklığın küpüyle de, uzaklığın kareköküyle ya da uzaklığın başka bir fonksiyonuyla da orantılı olabilirdi. Kütleçekimi kuvvetinin uzaklığın karesiyle ters orantılı olması dünyamız hakkındaki bir olgudur. Bu durum ters kare yasasını analitik değil, sentetik bir doğru yapar. Kant'ın düşüncesine göre, Newton yasaları bizim dünyada neler olup bittiğine dair (deneyime dayanan) en iyi tahminlerimizden başka bir şey değilse (yanlış çıkabilen tahminlerdir bunlar), bu bir problem yaratmaz. Fakat Kant, Newton yasalarının her yerde, her zaman ve zorunlu olarak doğru olduğunu savunur. Deneyleme, evrensel ya da zorunlu doğruları asla gerekçelendire-

mez. Newton yasaları doğru ise bunların bilinmesi gerekiyordu; deneylemeyle değil, *a priori* temellendirilmesi gerekiyordu! Peki, bu nasıl mümkün olabilirdi? Dünyaya ilişkin olgular tarafından doğru kılınan önermeleri, bu olgularla ilgili hiçbir deneyleme olmaksızın nasıl bilebiliriz?! Kant, 1784'te yazdığı ünlü eseri *Arı Usun Eleştirisi*'nde bu problemle uğraşmıştır.

Kant'ın bulduğu çözüm şuydu: Zihnimizin yapısı düşüncemizin deneylemelerimiz üzerine Newtoncu kavramlar dayatmasına elvermektedir. Zihnimiz deneylemeden bağımsız olarak, dünya hakkında, Newton mekaniğinin sağladığı çerçeve içerisinde düşünecek şekilde örgütlenmiştir. Biz zorunlu olarak bu çerçeveyi dünyaya empoze ederiz –onu *a priori* kılan da budur. Dünyaya farklı bir kavramsal şema da empoze edebilirdik (mantıksal açıdan mümkün olan bir şeydir bu), dolayısıyla empoze ettiğimiz Newtoncu çerçeve bir sentetik doğrular kümesini ifade eder. Bu nedenle Kant, temel bilimsel bilginin gerçekte *a priori* sentetik doğruların bilgisi olduğunu savunmuştur. Kant'ın bu devrimci görüşü destekleyen argümanları öylesine çetin, öylesine etkili ve öylesine ilginçtir ki âlimler 200 yıldan fazla bir süreden beri bu argümanları anlamaya çalışmaktadır. Bu arada, fizikteki ilerlemeler Kant'ın üzerinde bulunduğu zemini sarsmaya başladı: Özel ve genel görelilik kuramları ile kuantum fiziğinin keşfi, Newton mekaniğinin zorunlu olarak doğru olmadığını, hatta doğru bile olmadığını gösterdi. Dolayısıyla Newton mekaniğinin *a priori* bilinebileceğini kanıtlamaya çalışmak anlamsız bir çaba haline geldi.

Kant'ın *Arı Usun Eleştirisi*'ni yazmasından sadece birkaç yıl önce David Hume, bilime ilişkin olarak çok daha farklı bir açıklama ortaya koydu; buna göre bilimin yasaları ile kuramlarının hiçbiri zorunlu birer doğru değildir, bunun da nedeni bizim onları deneyleme bazında temellendirebilmemizden ibarettir. Hume bir empirisistti elbette; septisizmi geçmişin ve bugünün ussalcıları kadar çürütme yanlısı değildi pek. Bilimsel bilginin ancak deneylemeyle temellendirilebileceği yolundaki nosyonla ilgili olarak herhangi bir sıkıntısı yoktu; gerçekte bu, onun Newton'un deneysel metotlarından çıkarsadığı bir sonuçtu.

Hume, analitik doğrular ile sentetik doğrular arasında Kant'ın koyduğu ayrıma benzer bir ayırım koydu (gerçi Kant'ın etiketlerinin aynısını kullanmadı, oysa bunlar çağdaş felsefede hâlâ elde tutulan adlandırmalardır). Hume, Kant'ın aksine, bütün *a priori* doğruların analitik doğrular (onları

ifade eden sözcüklere verdiğimiz anlamlar bazında doğru), bütün sentetik doğruların ise ancak deneyim sonucu bilinebilen *a posteriori* doğrular olduğunu ileri sürdü. Nitekim, Hume bütün matematiksel doğruların zorunlu ve dolayısıyla *a priori* doğrular olduğu konusunda Kant'la görüş birliği içerisinde olsa da, Kant'ın aksine, bu doğruların hepsinin birer tanım ya da tanımların mantıksal birer sonucu olduğunu savunmuştur. Deneyim herhangi bir önermenin zorunluluğunu asla kuramayacağı için dünya hakkındaki hiçbir bilimsel hipotez zorunlu olamaz. Aslında, Hume'a göre, biz onların doğruluğunu nihai ve eksiksiz bir biçimde asla kuramayız. Hume, Kant'ın aksine, bilimsel hipotezler ile kuramların, onların dünyada gerçekte ne olup bittiğini açıklama yetilerinden koparılamayacağını düşünüyordu. Biricik zorunlu/şaşmaz doğrular (matematiksel doğrulardır bunlar), ancak ve ancak, dünya hakkında hiçbir iddiada bulunmayıp sırf sözcükleri tanımlamak üzere seçtiğimiz yolu yansıttıkları için kesin olarak bilinebilen doğrulardır. Hume, *Enquiry Concerning Human Understanding* adlı eserini, matematik gibi tanım gereği doğru olma ya da bilim gibi deneyle temellendirilme özelliği taşımayan hiçbir şeyin anlaşılamayacağını savunan bir özetle bitirir:

> Sözgelimi, ilahiyat ya da metafizik okuluna ait herhangi bir kitabı elimize aldığımızda şu soruyu soralım: Bu eser nicelik ya da sayıyla ilgili herhangi bir soyut akıl yürütmeyi içeriyor mu? Hayır. Olgularla ve varoluşla ilgili herhangi bir deneysel akıl yürütme içeriyor mu? Hayır. O zaman atın elinizdekini ateşe: çünkü o, safsata ve yanılsamadan başka bir şey içeremez.

Kant'a ve ussalcılara göre asıl güçlük, doğa hakkındaki sentetik bir doğrunun nasıl olup da *a priori* doğru olabileceğini göstermekte düğümlenmekteydi. Hume ve onu takip eden empirisist filozoflara göreyse problem, matematiğin bütün zorunlu doğrularının gerçekte gizli tanımlar ile bu tanımların sonuçlarından ibaret olduğunu ve bunların doğa hakkında hiçbir iddiada bulunmadığını göstermekti.

Matematiğin birer tanım olarak ele alınmayı çürüten pek çok doğrusu vardır. Buna verilecek klasik örnek Euklides geometrisinin beşinci aksiyomudur. Bu postulat paralel iki düz çizginin asla kesişmeyeceğini ve birbirlerinden olan uzaklıklarının asla artmayacağını bildirir. Bu postulat salt geometrik kavramların tanımlarının bir sonucu olsa, onun yadsınması, geometrinin bir yerinde bir çelişki ya da tutarsızlık doğurmuş olması gere-

kirdi. Fakat onun yadsınmasından asla böyle bir çelişki türetilmemiştir. On dokuzuncu yüzyılda bu tür çelişkileri ispatlama yönündeki girişimler Euklides-dışı geometrilere yol açmış, bunlar da en nihayet Newton yasalarını yanlışlayan ve böylelikle Kant'ı da çürüten görelilik kuramı tarafından kullanılmıştır. Ünlü bazı matematiksel doğruların (sözgelimi, Fermat kestirimi, dört renk teoremi, Poincaré kestirimi) yakın geçmişteki ispatları bile, bu doğruları birer tanım ya da tanımlardan türetilen birer sonuç olarak görmenin akla yatkın bir tutum olduğu yönündeki bu tür karmaşık mülahazalara dayanır. Bu önemlidir çünkü matematikteki (gerçeklik hakkında sentetik önermeler olarak gözüken) *a priori* doğrular Kant'ın fizik yasalarının ve belki de bilimin diğer kısımlarının aynı zamanda sentetik *a priori* doğrular olduğu yolundaki ussalcı iddiasını büyük ölçüde güçlendirmiştir.

Ussalcılar ya da empirisistler, kim haklı olursa olsun, felsefenin on sekizinci yüzyılın sonunda kaydettiği gelişmeyi, onun bilimle meşgul olmasını ve bilimle kurduğu simbiyotik ilişkiyi yadsımanın bir yolu yoktu.

Değişik nedenlerden dolayı (bu nedenlerden bazıları Aydınlanma'nın sona ermesiyle, Fransız Devrimi'nin aşırılıklarıyla ve on dokuzuncu yüzyılda Romantizmin baş göstermesiyle ilişkilidir) Avrupa felsefesi 250 yıl kadar hep avadanlığında tuttuğu fiziğe ve matematiğe olan ilgisini yitirdi. Hegel gibi filozofların ve onu takip edenlerin gündemini artık bilime olan ilgi, bilimin gerçekliğe bakışı ve bu bakış açısını ortaya koyarken başvurduğu metotlar oluşturmuyordu. Gerçekten, Hegel ile onun on dokuzuncu yüzyıl Avrupalı takipçilerinin Newton ve ardıllarının öne sürdüğü savların yerine spekülatif bir doğa felsefesi koymayı amaçladıklarını söylemek yerinde olur. Kant'ı doğuran geleneğin aksine onların amacı, bilimin ulaşmış olduğu şeye felsefi bir temel kazandırmak değildi. 1800'lü yılların başından itibaren Hegel salt deneyle ya da matematiksel olarak ifade edilen kuram oluşturma çabasıyla asla kavranamayacak bir "gerçekliği" betimleme arayışına girdi. Deney ve matematikle denetlenmeyen yüz yıllık bir spekülasyon geleneği sonuçta bilim insanları arasında hiç azalmayan bir etkiye, bilimin gerçekliğin doğasını ortaya koyacağına hâlâ büyük bir inanç besleyen (esas itibariyle) İngilizce konuşan filozoflar arasında ise giderek artan bir kafa karışıklığına yol açtı. Hegel'in fizik üzerine yazdıkla-

rından alınan aşağıdaki parça anlama problemini açıklığa kavuşturmaktadır:

> İlk elemanter durumunda madde saf özdeşliktir, içe yönelik olarak değil fakat varolan bir şey olarak; yani kendisiyle olan ilişkisi, diğer bütünselliğe ilişkin belirlenimlere zıtlık oluşturacak şekilde, bağımsız olarak belirlenir. Maddenin varolan benliği ışıktır.
>
> Işık, maddenin soyut benliği olarak, mutlak surette ağırlıktan yoksundur, ve madde olarak sonsuzdur, ama maddi idealite olarak kendisinin dışında ayrılmaz ve basit bir varlıktır.
>
> Tinsel olanla doğal olanın tözsel birliğine dair Doğu sezgisinde bilincin saf kendiliğinin, kendisiyle özdeş olduğu düşünülür (doğru olanla iyi olanın ışıkla tekleşip soyutlanması olarak). Gerçekçi diye adlandırılagelen kavrayış idealitenin doğada varolduğunu yadsıdığında, onun sadece ışıkla, görünümden başka bir şey olmayan saf görünümle gösterilmesi gerekir.
>
> Ağır madde kütlelere bölünebilir çünkü o somut bir özdeşlik ve niceliktir; fakat bir hayli soyut bir idealite olan ışıkta böyle bir ayırım yoktur: ışığın kendi sonsuz yayılımındaki sınırlılık onun mutlak bağlantısını belirsizlik içerisinde bırakmaz. Ayrık, basit ışık ışınları ve ışığın kendi sınırlı yayılımını oluşturduğu varsayılan ışık parçacıkları ve kümeleri kavramsallığı, özellikle Newton'dan bu yana fizikte egemen olagelen kavramsal barbarizmin geri kalanında ne varsa ona ait olan bir kavramsallıktır. Işığın kendi sonsuz yayılımına bölünemezliği, kendisinin dışında ve kendisiyle özdeş kalan bir gerçekliktir bu, anlak tarafından kavranamaz olarak görülebilir çünkü onun kendi ilkesi bu soyut özdeşliktir daha çok.
>
> (Hegel, *Doğa Felsefesi*, "Temel fizik", 219. ve 220. kesimler)

On dokuzuncu yüzyılda bile bilim insanlarının bu tür bir felsefeye nasıl bir tepki verdikleri büyük olasılıkla apaçık ortadadır. On dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru Avrupa'daki ve İngilizce konuşulan ülkelerdeki filozoflar bilim tarafından denetlenmeyen spekülasyonu kabul edilebilir bir felsefi metot olarak görmemeye de başladılar.

Felsefeyi bilimi ciddiye alma geleneğine (Descartes'tan Kant'a felsefeye hâkim olmuş bir gelenekti bu) geri döndüren bu büyük değişimin iki katalizörü vardı: Mantıktaki ilerleme ile felsefeden esinlenmiş bilimdeki ilerleme.

Aristoteles'ten bu yana filozoflar, matematikçiler, bilim insanları ve ayrıca hukukçular farklı birçok "tasım"ın farkında olmuşlardı (tasım, dedüktif akıl yürütme kalıbıdır. Örnek: Bütün a'lar b'dir, bütün b'ler c'dir, o halde bütün a'lar c'dir). Tam tamına 512 farklı ve geçerli tasımsal argüman biçimi vardır. Bu argümanlar "doğruyu muhafaza eden" argümanlardır. Bu argümanlarda öncüller doğru ise sonuçlar da doğrudur. Onların önemi doğruyu muhafaza eden bu özelliklerinden kaynaklanır. Bu demektir ki bu argümanlar bizim akıl yürütürken yanlış yapmamızı engeller: doğru öncüllerle yola çıkar ve bu argüman biçimlerinden birini doğru bir şekilde kullanacak olursak doğru sonuçlara ulaşırız.

Mantıktaki sıkıntı bu argüman biçimlerinin niçin geçerli olduğunu, bunların hangi ortak özelliklerinin kendi örneklerine geçerlilik kazandırdığını açıklayan bir kuramın yokluğuydu. 1900 yılı civarında, Britanyalı filozoflar Bertrand Russell ile Alfred North Whitehead, yanı sıra da Alman filozof Gottlob Frege, birbirlerinden bağımsız olarak, söz konusu problemi çözen bir sembolik mantık sistemi geliştirdiler. Bu sistem antikiteden beri bilinen 27 tasım biçiminin geçerliliğini açıklamakla kalmıyor, fakat aynı zamanda matematikte ve bilimde kullanılan çok daha karmaşık dedüktif akıl yürütme kalıbını geçerli kılan bir temel sağlıyordu.

Bu keşif atom kuramının periyodik tablo açısından taşıdığı öneme benzer bir önem arz ediyordu. Atom kuramı, elementlerin periyodik tablosunun doğruluğunu, tabloyu elektronlar, protonlar ve nötronlar hakkındaki olgulara dayanarak açıklamak suretiyle kurmuştu. Benzer şekilde Russell, Whitehead ve Frege'nin keşfi de dedüktif olarak geçerli olan bütün argüman biçimlerinin –512 tasım da dahil olmak üzere– doğruluğunu, çok az sayıdaki temel aksiyomdan türeterek açıklamaktaydı. Dahası, bu aksiyomlar mantıksal sabitlerin –"ve", "veya", "değil", "bazı", ve "hepsi"– doğru tanımları ya da bu (doğruluğu işlevsel olan) tanımların doğru sonuçları gibi gözükmektedir. Russel ve Whitehead salt mantığın başlangıç tanımlarından hareketle matematiğin küme kuramını, sayı kuramını, matematiksel analizi ve diğer kısımlarını türetmeyi denemek üzere kendi mantıksal sistemlerinin bu özelliğini kullanmışlardır.

Mantıkla ilgili bu keşif açısından Hume'un eserine dönüp baktığımızda, bunun felsefedeki empirisist programa yeni bir güç kattığını görürüz. Empirisistlerin karşılaştığı bu büyük problemin –matematiğin analitik açı-

dan doğru olduğunu gösterme probleminin– çözümü birdenbire mümkün hale gelmiştir. Hatırlayalım, empirisistler matematiğin *a priori* doğrularının analitik doğrular olduğunu gösteremedikçe, bu doğrular, sentetik olabilen *a priori* bilgiye bir örnek teşkil etmekteydi. Bu da, ussalcıları, fiziğin ve belki de bilimin çok daha büyük bir bölümünün, sentetik bir nitelik taşımasına ve gerçekliğe ilişkin olguları betimlemesine rağmen, aynı zamanda zorunlu olarak doğru olduğunu gösterebilecekleri umuduna kapılmalarına imkân verdi.

Yirminci yüzyıl felsefesi açısından ikinci önemli olay Albert Einstein'ın özel ve genel görelilik kuramlarını bulması ve bu kuramların fizikteki temel kuram olarak Newton mekaniğinin yerini almasıydı. Einstein, yaptığı keşiflerin düşünsel kaynağının fizikçilerin deneysel çalışmaları değil, iki on sekizinci yüzyıl filozofunun, rasyonalist Leibniz ile empirisist Berkeley'in, Newton'un uzay ve zaman kuramlarıyla ilgili analizleri ve eleştirileri olduğunu belirtmiştir. Einstein'ın bu filozofların eserlerinden çıkardığı ders şuydu: Bilimdeki en temel kavramların bile –uzunluk, zaman, hız, kütle– Hegel'in madde ya da ışığı tanımlarken (yukarıda verilen parçada görüldüğü gibi) kullandığı soyut, muğlak ve ağdalı dil yerine, deneylemeler, empirik manipülasyonlar ve işlemlerle tanımlanması gerekmektedir. Kısacası Einstein, fiziğin temellerinin, Hume'un bilime değgin kendi açıklamasında ortaya koymuş olduğu empirisist epistemolojiyi gerektirdiğini göstermiştir.

Hume'un "metafizik okuluna" –metafizik, bilimden tamamen kopuk bir felsefedir– yönelik hücumu yirminci yüzyılın birinci yarısında yeniden canlandı. Bu hücum, Russell'ın, Whitehead'in ve Frege'nin keşifleriyle birlikte "**mantıksal pozitivizm**" ya da "**mantıksal empirisizm**" diye anılan bir felsefeye dönüştü. Mantıksal pozitivizm Birinci Dünya Savaşı sonrasında orta Avrupa'da "Viyana Çevresi" diye bilinen bir grubun felsefesi olarak hayata başladı; Einstein'ın ve Frege'nin Almanca konuşulan ülkelerdeki etkileri göz önüne alındığında bu hiç de şaşırtıcı bir gelişme değildi.

Viyana Çevresi, felsefenin bilimin cevap veremeyeceği sorular ile bilimin bunlara niçin cevap veremeyeceğine ilişkin sorular bazında tanımlanmasını oldukça sıcak karşılayabilirdi. Fakat bilimlerin cevaplayamayacağı sorular söz konusu olduğunda böylesi soruların varlığını yadsımak-

taydı. "Sözde-sorular" tabiri tam da mantıkçı pozitivistler arasında baş gösteren bir tabirdi. Bu çevre, bilim eksiksiz olduğunda ortada anlamlı sorular kalacağını kabul etmediği için, ikinci kategorideki sorularla doğrudan ilgilenmiyordu elbette. Mantıksal pozitivizmin bu iki tür soruyu ele alırken kullandığı bir argüman vardı.

Bütün anlamlı soruların en sonunda bilimsel, yani empirik soruşturma sonucu cevaplanacağı yolundaki bu argüman iki ayrı teze dayanıyordu. Bu iki ana ilkeden biri "**doğrulama** ilkesi" diye bilinen şeydi –doğrulama ilkesi, bilimsel yönden anlaşılır olmak ya da bu çevrenin deyişiyle "empirik açıdan anlamlı" ya da "bilişsel açıdan anlamlı" olmak için bir dizi kavram ya da sözcüğün, deneyim hakkında spesifik/sınanabilir bir iddiada bulunan bir önermede (empirik gözleme ya da deneysel sınamaya tabi olabilen bir önermedir bu) yer almak zorunda olduğunu bildiren savdır. Bu da on dokuzuncu yüzyıl Hegel felsefesinin büyük bölümünü, bütün teolojiyi, estetiği ve kimsenin bilimin çözüme kavuşturabileceğini düşünmediği diğer bir dizi soruşturma alanını hemen devre dışı bırakmıştır. Etiği, siyaset felsefesini ve diğer bütün "normatif" önermeleri de anlamsız görerek devre dışı bırakmıştır (bilimin normatif meselelerle ilgili sorulara cevap verememesi hiç de şaşırtıcı değildir). Geriye anlamlı diye kalan biricik sorular empirik soruşturmanın –yani bilimin– çözüm bulabileceği türden sorulardır. Dolayısıyla ne felsefeye ne de diğer bilim-dışı disiplinlere yönelik sorular söz konusu değildir.

Pozitivistler, hangi önermelerin anlamlı hangilerinin anlamsız olduğunu tespit etmeye yarayan bir litmus testi olarak işlev görebilecek kesin bir doğrulama ilkesi formüle edebilmiş olsalardı, bu ilke, gerçek bilimi pozitivistler ile onların felsefi (politik değil) "yoldaşlarının" (örnekse, Karl Popper'ın –Popper hakkında daha fazla bilgi için 11. Bölüm'e bakınız) "sözde-bilim" diye adlandırdıkları şeyden ayırt etmede kullanılabilirdi. Gerçek bilimi, bilimin taşıdığı prestiji ve etkiyi sağlamak için "mış gibi" yapan söylemden ayırmak, bir doğrulama ilkesinin çerçevesini kurmaya çalışan kimi filozoflar açısından güçlü bir motivasyon oldu. Ne yazık ki programlarından dolayı bunu hiçbir zaman yapamadılar (bunun nedenleri 8. Bölüm'de ayrıntılı olarak tartışılmaktadır). Bu filozofların karşılaştıkları güçlüğün iki yönü vardı: Birincisi, doğrulama ilkesinin açık ve sahih olması ve empirik anlamlılık açısından değerlendirilecek olan her önerme hakkında kesin bir

cevap vermesi gerektiği yolunda kendi kendilerine bir koşul dayatmaları; ikincisi, bu ilkenin fizikçilerin bütünüyle gözlemlenemez şeyler ve özellikler (elektronlar, protonlar, onların sahip olduğu elektrik yükü, kütleleri gibi) hakkındaki önermeler de dahil olmak üzere, empirik açıdan anlamlı olarak kabul ettikleri önermelere "doğru cevap" vermek zorunda olması. Bu problem ile bu filozofların konu hakkında sergiledikleri entelektüel dürüstlük mantıksal pozitivizmin çöküşünün tohumlarını attı. Bir sonraki bölümde "sınırkoyma probleminin", bilimi bilim-dışından ayırmaya yarayan bir litmus testi bulamasak bile, önemini niçin koruduğu üzerinde duracağız.

Mantıksal pozitivizmin dayandığı diğer ilke şuydu: mantığın ve matematiğin iddiaları sınanabilir de değildir, anlamsız da değildir. Bunlar, Kant'ın deyişiyle, analitik doğrulardır –yani tanımlardır ve tanımların sonuçlarıdır. Pozitivistler burada Russell'ın, Whitehead'in ve Frege'nin sembolik mantıkta açtıkları çığırın ve onun matematiğin tanımların sonucundan başka bir şey olmadığını ayrıntılarıyla gösterme konusunda verdiği vaadin güvencesine sahiplerdi. Pozitivistler, kendi uyguladıkları haliyle felsefenin, analitik önermeler olarak –tanımlar ve tanımların sonuçları olarak– mantık ve matematikle bir arada sınıflandırılması gerektiğini savunuyorlardı. Felsefe, matematiksel araştırmanın o olağanüstü sonuçları gibi, bize yeni gibi gelir çünkü biz mantıksal yönden âlimimutlak değiliz. Doğru felsefe, matematikte daha önce kimsenin düşünmediği şaşırtıcı yeni teoremler gibi, soruşturmayı başlatan öncüllerde örtük olarak hep vardı. Yeterince zeki birinin gelip kendisini bulmasını ve bizim zaten kendisine bağlanmış olduğumuzu bize göstermesini bekliyordu.

Felsefe tarihine geri dönüp baktığımızda mantıkçı pozitivistlerin Descartes'tan Kant'a felsefe tarihinin büyük bölümünün bu türden (analitik açıdan doğru) iddialar önerme girişimleri –bunlar esas itibariyle bilim ile matematiğin epistemolojisidir ve de içerisinde bilimsel **kuramların** ifade edildiği terimlerin anlamının analizi yönündeki girişimlerdir– olarak yorumlanabileceğini görmüş olmaktan hiç de şaşkınlık duymadıklarını söyleyebiliriz. Bu onların, felsefeyi, nihai amacı bilimin empirik açıdan anlamlı bütün sorulara cevap verebileceğini ve felsefenin biricik rolünün de, matematiğinki gibi, herkesi niçin sadece bilimin "bilişsel anlam" taşıdığını an-

lamaya muktedir kılacak açık tanımlar ile mantık kuralları sağlamak olduğunu göstermek olan entelektüel bir girişim olarak görmelerini sağladı.

Viyana Çevresi'ni oluşturan mantıkçı pozitivistler ile onlara sempati duyan diğer filozoflar demokrasi ve sosyal adaletin aktif savunucuları, totalitarizmin düşmanlarıydı. Dolayısıyla, 1930'ların sonunda Avrupa'da yükselen faşizm dalgasından kaçmak zorunda kalmışlardı. Sovyet komünizminin de kendi felsefelerine ve hayatlarına aynı şekilde bir tehdit oluşturduğu anlamışlardı. Sonuçta, 1940'lı yıllarda mantıksal pozitivizmin ana gövdesi Birleşik Devletler'e göç etmiş durumdaydı. Orada uzunca bir süre gelişme kaydetti ve en sonunda, tanımımızda da verildiği gibi, felsefe ile bilim arasındaki geleneksel ilintiyi temellendirdi. Fakat bilim felsefesinin kendine özgü bir alt-disiplini olarak gelişimi sırasında mantıksal pozitivizm, yirminci yüzyılın ikinci yarısında kendi gerileyişinin tohumlarını ekti. Bu konulardan bazılarına 2. Bölüm'ün başında yeniden eğilecek ve mantıksal pozitivizmin, rağbetten düştükten sonra bile, bilim felsefesi açısından geçerliğini hâlâ koruyan bir gündem oluşturduğunu göreceğiz.

Bu arada, bu tarihin bize öğrettiği dersler iki yönlüdür: birincisi, bizler bilimle olan bağını gevşetmeye çalışan alternatif bir felsefe tanımının verilmesini talep etmek durumundayız (bu tanım, son 400 yıllık bilim tarihini ve felsefe tarihini anlamlı kılmada en azından bizim verdiğimiz tanım kadar iyi bir iş çıkarmalıdır). İkincisi, bilimin bizim bütün sorularımıza cevap verme yetisinin kapsamı ve sınırlarının ne olduğuna karar vermenin kolay bir mesele olmadığını ve bunu yapmadaki güçlüğün felsefeyi vazgeçilmez bir soruşturma etkinliği haline getirdiğini fark etmeliyiz.

Özet

Felsefeyle ilgilenen birinin bilimden, bilimle ilgilenen birininse felsefeden kopuk olması düşünülemez. Gerçekten, felsefenin geçmişteki ve günümüzdeki gündemi, bilimler felsefeden ayrılıp kendi bağımsızlıklarını kurarlarken felsefeye bıraktıkları problemler üzerinde düşünülmeksizin anlaşılamaz. Bilim tarihi, özelikle onun on altıncı yüzyıldan bu yana gerçekleştirdiği başarıların tarihi, tikel bir metafizikte ve epistemolojide kazandığı güven meselesidir büyük ölçüde.

Avrupa felsefesinin belli başlı simaları, Newton'dan bu yana bilimin başarısının empirisizme mi yoksa ussalcılığa mı borçlu olduğunu tartış-

mışlardır. Bu iki farklı bilgi kuramı birbiriyle çekişmeye devam etmektedir, empirisizm özellikle bilim insanları arasında daha geniş bir kabul görmeye başlamış olsa da. Filozoflar da empirisizmi kabul etmek istemektedirler fakat, bu kitabın değişik yerlerinde göreceğimiz gibi, bilimin doğası ve metotları hakkındaki problemlerin empirisizmin başa çıkamayacağı türden problemler olduğunun farkındadırlar. Bunlar, bilim felsefesini felsefe açısından çok merkezi bir konuma oturtan problemlerdir.

Araştırma Soruları

Her bölümün sonunda verilen araştırma sorularının cevapları bölümde sunulan bilgileri yeniden özetlemeyi gerektiren cevaplar değildir. Bunlar, daha çok, bölümde ortaya konan felsefi kuramlara ilişkin olarak temel bazı sorular sormakta ve okurları yazarla hemfikir olmamaya davet eden tartışmalı konulara ışık tutmakta, kitabın değinmediği örnekler, argümanlar ve mülahazalar sunmakta ve okurları kendi kararlarını kendilerinin vermeye zorlamaktadır. Her bölümün sonunda verilen sorulardan bazıları izleyen bölümler okunduktan sonra tekrar göz atmaya değer sorulardır.

1. Bu bölüm felsefenin potansiyel olarak tartışmalı bir tanımını sunmaktadır. Disiplinin ayrı parçalarının (metafizik, epistemoloji, mantık, etik, siyaset felsefesi, estetik vs.) birliğini açıklayacak şekilde, felsefenin alternatif bir tanımını vermeye çalışın.

2. Bilimin ilkesel olarak hiçbir zaman cevap veremeyeceği soruların, bütün olguların göz önünde olması ve bilimin eksiksiz olması halinde bile, sözde-sorular olduğunu gösteren bir argüman inşa edin.

3. Savunun ya da eleştirin: "Empirisizm-ussalcılık tartışması temellendirmeler hakkındaki bir tartışma olarak kendini lanse edebilir, fakat bu tartışmanın kaynağı Descartes ile Locke arasındaki, insanın doğuştan fikirlere sahip olup olmadığı konusunda patlak veren tartışmadır."

4. Hume, "metafizik ve ilahiyat okulunu safsata ve yanılsama" olarak görüp mahkûm etmiştir. Günümüzde bu entelektüel tavrın yerini hangi çağdaş yaklaşımlar almaktadır?

5. "Parçacılık sadece felsefeydi. Atomculuk ise bilimdir." Tartışın.

Daha Fazla Bilgi İçin

Bilim tarihini, bilimin özellikle de Rönesans'tan günümüze olan tarihini merak eden okurlar Herbert Butterfield'in *The Origins of Modern Science* adlı kitabını çok faydalı bulacaklardır. Thomas Kuhn'un *The Copernican Revolution*'ı bilim felsefesi alanında çok etkili olmuş bir bilim tarihçisinin on yedinci yüzyıl bilimine ilişkin bir incelemesidir. I. Bemard Cohen'in *The Birth of a New Physics*'i ile Richard Westfall'ın *The Construction of Modern Science*'sı Newton mekaniğinin ve onun doğuşunun birer açıklamasını vermektedir. James B. Conant'ın *Harvard Case Histories in the Experimental Sciences* adlı yapıtı fiziksel bilimlerin tarihini anlamak için başvurulabilecek etkili bir başka kaynaktır.

Yirminci yüzyılın en önemli bilim felsefecilerinden biri olan Hans Reichenbach, *The Rise of Scientific Philosophy* adlı eserinde bilimin felsefe üzerindeki etkisinin izini sürer. Bilimsel ve felsefi düşüncelerin tarihini anlatan klasik bir eser, E. A. Burtt'ün ilk kez 1926 yılında yayımlanan *Metaphysical Foundations of Modern Science* adlı çalışmasıdır.

Steven Shapin'in *The Scientific Revolution* adlı kitabı mükemmel ve güvenilir bir çağdaş giriş kitabıdır. *The Cambridge History of Science*'ın Park ve Daston'un hazırladığı 3. cildi (*Early Modern Science*) ile Roy Porter'ın hazırladığı 4. cildi (*The Eighteenth Century*) bilim tarihi ve bilim felsefesi üzerine yakın geçmişte yazılmış en iyi akademik makaleleri içermektedir.

2

BİLİM FELSEFESİ NİÇİN ÖNEMLİDİR?

- Genel Bir Bakış
- Bilimsel Sorular ile Bilim Hakkında Sorular
- Modern Bilimin Felsefi İçerimleri
- Bilimin Kültürel Anlamı
- Bilim Niçin Batı Kültürünün Evrensel Olarak Benimsenen Biricik Özelliğidir?
- Özet
- Araştırma Soruları
- Daha Fazla Bilgi İçin

Genel Bir Bakış

Bilimsel bilgi ile (varsa eğer) diğer bilgi türleri arasındaki farklılıkları anlamaya çalışmanın pratik nedenleri vardır. Kamu politikasıyla ve bireyin refahıyla ilgili meseleler bilimi sözde-bilimden ayırabilmeye bağlıdır. Ne ki bunu yapmak pek çok kişinin düşündüğü kadar kolay bir iş değildir.

Bilim, kendisini diğer beşeri girişimlerden ayırt etmek için felsefeyi yardıma çağırır, ama aynı zamanda felsefenin gündemi üzerinde de derinlikli bir etki yaratmaya devam eder. Bilimin kültürün geri kalanı üzerindeki etkisi de aynı şekilde önemlidir; onun kültürler üzerindeki etkisi benzersiz derecede evrenseldir. Bu, doğruysa eğer, bir açıklama getirmeyi gerekli kılmaktadır.

Bilimsel Sorular ile Bilim Hakkında Sorular

Bilimin henüz cevap veremediği sorular arasında bilimlerin bu soruları niçin henüz cevaplayamadığına ya da belki de niçin hiçbir zaman cevaplayamayacağına ilişkin sorular vardır. Sayının, zamanın ya da adaletin ne olduğu gibi sorulara *birinci mertebeden* sorular denir. Bilimin niçin birinci mertebeden sorulara henüz cevap veremediğiyle ilgili olan *ikinci mertebeden* sorular ise, bilimin sınırlarının ne olduğu, bilimin nasıl işlediği, nasıl işlemesi gerektiği, metotlarının ne olduğu, neye uygulanıp neye uygulanamayacağıyla ilgili sorulardır. Bu sorulara cevap vermek bizi ya bugüne dek cevaplanmamış birinci mertebeden sorular konusunda ilerleme kaydetmemizi ya da bu birinci mertebeden sorulardan bazılarının bilimin cevap verebileceği ya da cevap vermek zorunda olduğu sorular olmadığının farkına varmamızı sağlayacaktır. Bilimin doğası ve metotları hakkındaki soruları cevaplamak, bilimsel sorulara önerilen cevapların yeterliğini değerlendirmemize de yardımcı olabilir.

Fakat doğrudan bilimsel olmayan, ama bilim felsefesinin bize yardımcı olabileceği başka önemli konular da vardır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Bilimin bütünlüklü bir etkinlik olduğunu ve nesnel bilginin edinilmesinde kullanılabilecek bir gereç olarak benzersizliğini savunan filozoflar ile bilim insanları, inanç oluşumunun bilimdışı yollarını ve bu yollarla ulaşılan sonuçları biliminkiyle eşdeğer görmeye uzun bir süreden beri karşı çıkmakta, astrolojiyi, dianetiği (ve "scientology"yi), tarot kartlarını, telekinezizi, "yaratılış bilimi"ni ya da onun daha sonraki çeşitli varyantlarını, "akıllı tasarım kuramı"nı ya da herhangi bir New Age modasını, Doğu mistisizmini, holistik metafiziği gerçek bilimsel açıklamanın ve onun pratikte beşeri yaşamın daha da iyileştirilmesini sağlayan uygulamasının yerini asla alamayacak, zihin bulandıran değersiz birer girişim/sapma/sözde-bilim olarak damgalamaktadırlar. Bir önceki bölümde gördüğümüz gibi, mantıkçı pozitivistler basit bir litmus testi kullanarak bilimin sözde-bilimden farkını anlatmayı ummuşlardır. 8. Bölüm'de irdeleyeceğimiz nedenlerden ötürü, bu yetiye sahip ve uygulaması kolay bir kural yaratmayı başaramamışlardır. Dolayısıyla bilim ile sözde-bilim arasına bir çizgi çekmeyi ve bunu uygulamaya koymayı amaçlayanlar açısından problem hâlâ orta yerde durmaktadır. Gerek duyulan şey bilimsel bilginin niteliğini tam olarak açıklamak ve bilimsel bilginin yanı sıra başka türden bilgilerin olup olmadığı konusunda bir karar vermektir.

İnsanların tatmin edici anlatılar, komplo kuramları, basit çözümler, mucizevî tedaviler ve kendilerini bilgiye ve zenginliğe götürecek kestirme yollar konusundaki arayışı ve bunlara duyduğu inanç o denli güçlüdür ki bu safdillik, bilimsel devrimin üzerinden 350 yıl geçtikten sonra bile, istismar edilmeye devam etmektedir. Gerçekte durum kimi yönleriyle 100 yıl öncesine göre daha kötüdür.

Birleşik Devletler'de 1990'lı yıllarda, ortodoks/empirik/çifte kör/kontrollü laboratuar deneylerine dayalı bilimin hastalıkları anlama ve tedavi etme konusunda gösterdiği ağır ilerlemeden hoşnutsuzluk duyan gruplar ile deneysel olmayan şu ya da bu yaklaşımda hastalıkların nedenleri ile tedavi şekilleri hakkında önemli/tedavi açısından yararlı bilgilerin varolduğuna inanan gruplar arasında bir ittifak kuruldu. Bu ittifak ABD Kongresi'ni, deneysel yöntemi benimsemiş bir kuruluş olan Ulusal Sağlık Kurumu'nun bir Alternatif Tıp Dairesi kurması ve bu dairenin emrine bu tür bilgilerin araştırılmasında kullanılmak üzere önemli miktarda para verilmesi (bu para anaakım/ortodoks/bilimsel araştırmalara ayrılan fonlardan kesilecekti) yönünde bir karar almaya ikna etti. Bu ittifakın üyeleri bazı tedavi edici maddelerin ancak ve ancak hastanın ve/veya doktorun, hastanın bu gibi ilaçlarla tedavi edildiğini bilmeleri, dahası bu ilaçların etkili olduğuna inanmaları durumunda etkili olduğunu/işe yaradığını öne sürmektedirler. Onlara göre ne hastanın ne de doktorun hastanın ilaç mı yoksa plasebo mu aldığını bilmediği kontrollü bir deney, tedavinin etkililiğini sınamak için kullanılamaz. Böylesi bir kontrollü/çifte kör deney, etkililiği bilimsel olarak değerlendirmemizin biricik yolu ise, bundan şu sonuç çıkar: "Alternatif ilaçlar" hakkındaki iddialar bilimsel bir değerlendirmenin kapsamı dışındadır. Bu görüşün savunucuları, buradan hareketle bu tür ilaçlar hakkında bilgi arayışına girmek bilimsel olamaz, demektedirler.

Birleşik Krallık'ta 2000'li yıllarda, Ulusal Sağlık Örgütü'nün giderek azalan fonlarından homeopatik tedavilere hâlâ kaynak ayırmasının doğru olup olmadığı konusunda bir tartışma koptu. (Homeopathy, hastaların, tedavi edilmeye çalışılan hastalığın semptomlarına benzer semptomlara yol açan maddelerin çok az miktarda onlara uygulanmasıyla şifa bulabileceği yolundaki kuramdır.) Kontrollü deneylerin bu tür maddelerin etkililiğinin çok daha ucuz plaseboların sağladığından daha iyi olmadığını ve analitik kimyacıların homeopatistlerin savunduğu ilaçları çözeltilerde tespit etmenin mümkün olmadığını, bunun da kuramın gerektirdiği şeye ay-

kırı olduğunu tanıtlamalarından sonra bile, bu uygulamanın savunucuları, özellikle de aldıkları hizmetin parası Ulusal Sağlık Örgütü tarafından ödenen uygulayıcılar, kendi kuramlarının ve bu kuramın onay verdiği tedavi şekillerinin bilimsel olduğunda ısrarcı olmaya devam etmişlerdir. Bu arada, bu iddiayı kabul etmeyen doktorlar ve diğer bilim insanları hakkında Britanya mahkemelerinde davalar açılmıştır.

Kıt kaynakların bilimin elinin altından alınıp temenniden ve şarlatanlıktan başka bir şey olmayan bu tür girişimlerin emrine verilmesine karşı çıkanların, bilimsel bulguları gerçek bilgiye neyin dönüştürdüğünü açıklamadıkları sürece, alternatif tıbbın bilimsel bilgi sağlayamayacağını ileri sürmeleri açıkçası güçtür.

Gelgelelim, bu tür yaklaşımların savunucuları, ortodoks bilimsel metodun doğasında deneysel olmayan bilgiyi kaale almamanın olduğunu gösterme konusuna gene büyük bir ilgi göstermektedirler. Bu kişiler başka gruplarla da –sözgelimi, "bilimcilik" denen şeye, yani bilimin mevcut metotlarının bütün soru(n)larla başa çıkmaya yeteceğine duyulan aşırı güven ile diğer "bilme biçimlerinin" konvansiyonel bilimsel yaklaşımların uygun düşmediği, başarısız olduğu ya da diğer hedefleri, değerleri ve içgörüleri baltaladığı alanlarda bile onları yerinden etme eğilimine karşı çıkan hümanistlerle– aynı davayı ortaklaşabilmektedirler.

Bu tartışmanın her iki tarafı da bilimin doğasını, onun hem tözsel içeriğini hem de metotlarını (bilim kanıt toplamada, açıklama tedarik etmede ve kuramları hakkını vererek değerlendirmede bu metotları kullanarak ilerler) anlamaya eşit derecede ilgi göstermektedir. Bir başka deyişle, tartışmanın her iki tarafı da aralarındaki anlaşmazlığı çözüme kavuşturmak için üzerinde anlaşabilecekleri bir sınırkoyma ölçütüne gerek duyarlar.

Doğa bilimlerinin gücünü ve başarısını takdir eden bu disiplinlerdeki başarılı metotların aynısını sosyal bilimlerle davranış bilimlerine uygulama arzusunda olan kimseler, doğa bilimini başarıya götüren metotları analiz etme yönünde özel bir güdüye sahiptirler. Sosyal bilimler ile davranış bilimlerinin öz-bilinçli "bilimsel" girişimler olarak ortaya çıkışından bu yana sosyal bilimciler ile davranış bilimcileri, yanı sıra da kimi bilim felsefecileri, doğa bilimlerinde elde edilen büyük başarıların aksine bu disiplinlerin görece az başarılı olmasının, doğa biliminde başarılı olmuş empirik metotları doğru biçimde tespit etme ya da uygulama konusundaki başarısızlıktan kaynaklandığını savunmuşlardır. Bu sosyal bilim uzmanlarına

göre bilim felsefesi kural koyucu (*prescriptive*) bir role sahiptir. Bilim felsefesi kanıt toplamanın özelliklerini, açıklama stratejilerini ve bunların her ikisinin de doğa bilimlerindeki uygulama biçimlerini bir kez açıkça ortaya koydu muydu, sosyal bilimler ile davranış bilimlerindeki benzer ilerlemelerin anahtarı kullanıma hazır hale gelir. Sosyal bilimler ile davranış bilimlerinin hepsinin yapması gereken şey doğru metodu kullanmaktır (en azından bilimsel metodoloji uzmanlarının söylediği şey budur).

Ne ki toplumla ve davranışla ilgili meselelerin bilimsel bir yaklaşımla ele alınmasına karşı çıkanlar da vardır. Bu kimseler doğa biliminin metotlarının bu gibi konulara uygulanamayacağını, "bilimci emperyalizmin" hem entelektüel açıdan mesnetsiz olduğunu hem de kişisel ilişkiler ile kırılgan toplumsal kurumları dehümanize ederek (gayri insanileştirerek) zarar verdiğini ileri sürerler. Onlara göre böylesi bir yaklaşım, muhtemeldir ki, ahlaki açıdan tehlikeli politika ve programlara (örnekse, yirminci yüzyılda pek çok ülke tarafından yürütülen çeşitli öjenik politikalara) onay vermek ve hatta hiç el atılmamış alanlara (şiddetin, suçluluğun, ruhsal hastalıkların, zekânın vs. genetik temeli gibi) yönelik soruşturmaları motive etmek üzere (yanlış) uygulanacaktır. Beşeri ilişkilerin/işlerin doğa bilimlerinin yalınkat ve uygulanamaz olan empirik metotlarından tecrit edilmesini savunan bu kişilerin de bilimsel soruşturmanın neye dayandığını anlamak zorunda oldukları açıktır. Beşeri meselelerin anlaşılmasında empirik olmayan yaklaşımın epistemolojik bir bütünlük sergilediğini savunan bu kişiler, güvenilir bilginin doğa bilimlerinin metotlarını kullanmaksızın nasıl elde edilebileceğini gösteren bir bilgi kuramına gerek duyarlar. Bu şu anlama gelir: Hem bu kişiler hem de onların sosyal bilimler ile sosyal araştırmalarda ilerlemenin doğru yolunun ne olduğu konusunda ihtilafa düştüğü kimseler bilimi, onun doğasını, (varsa eğer) sınırlarını anlamak durumundadırlar.

Bilim felsefesi, görünen o ki, kaçınılmaz bir soruşturmadır.

Modern Bilimin Felsefi İçerimleri

Doğa bilimleri ile sosyal bilimlerin düşünsel bir miras olarak felsefeye bıraktığı geleneksel soruların yanı sıra, bilimlerin iki bin yıl boyunca sergilediği gelişme de filozofları uğraştıran yeni soruların birbiri ardınca ortaya çıkmasına yol açtı. Dahası, bilimsel gelişmenin bu iki bin yıllık macerası felsefi soruşturmanın gündemini de şekillendirip değiştirdi. 1. Bölüm'de

bilimin on yedinci yüzyılda başlayıp yirminci yüzyıla dek uzanan devrimci başarılarının felsefenin en güçlü esin kaynağını oluşturduğunu görmüştük. Bugün de durum aynıdır.

Özgür irade problemini düşünelim. Newton hareketin –bu, ister gezegenler ile kuyrukluyıldızların, isterse top gülleleri ile dalgaların hareketi olsun– basit, matematiksel olarak ifade edilebilen ve hiç istisnası olmayan çok az sayıdaki yasanın güdümünde olduğunu gösterdi. Bu yasalar determinist yasalardı: Gezegenlerin belli bir andaki konumunun verilmesi halinde fizikçiler onların geçmişin ve geleceğin herhangi bir ânındaki konumlarını hesaplayabiliyordu. Newton haklıysa, bir cismin belli bir andaki konumu ve momentumu onun gelecekteki konumunu ve momentumunu belirlemektedir. Dahası, bu amansız yasalar, kütlesi olan bütün her şeyi bağlamaktadır. Newton mekaniğinin determinizmi insan davranışındaki determinizm heyulasını da ortaya çıkarmıştır. İnsan karmaşık bir moleküller yığışımı olmaktan başka bir şey değilse ve bu yığışım Newton yasalarına göre davranıyorsa, ortada özgür irade diye bir şey yoktur, sadece özgür iradeye ilişkin bir yanılsama vardır. Özgür irademizle gerçekleştirdiğimiz ve dolayısıyla sorumlusu olduğumuz eylemlerimizin nedenlerinin izini bu eylemlerin daha önceki nedenlerine, oradan da seçimlerimize, arzularımıza ve içerisinde bu arzuların temsil edildiği beynimizin fiziksel durumuna dek sürdüğümüzü varsayalım. Beyin, diğer fiziksel nesneler gibi büyük ölçüde fiziksel yasaların güdümüne tabi, karmaşık bir fiziksel nesneden başka bir şey değilse, kafamızda olup biten şeyler tıpkı bir sıra domino taşının birbirini devirmesi olayında olduğu gibi daha önceki olaylar tarafından belirleniyor demektir. Beynimizdeki olayları belirleyen nedenler kontrolümüz dışında gelişen olayları –sözgelimi, yetiştirilme biçimimizi, hâlihazırdaki duyusal uyarımımızı ve fizyolojik hallerimizi, çevremizi, kalıtımımızı– içeriyorsa, bu geniş nedensel ağ içerisinde gerçek anlamda özgürce tercihte bulunmaya, (salt davranışın aksine) eyleme ve dolayısıyla ahlaki sorumluluğa yer olmadığı iddia edilebilir. Olayların (şeylerin) daha önceki durumu tarafından belirlenen ve dolayısıyla kontrolümüz dışında olan şeyler, ne kabahatli tutulabileceğimiz ne de övgü alabileceğimiz türden şeylerdir.

Determinizm, Newton kuramının başarısıyla birlikte, ilginç bir felsefi seçenek haline geldi. Fakat bazı filozoflar ve elbette ki pek çok teolog, fiziğin insan eylemini ya da herhangi bir canlının davranışını koşullamadığını

savunmaya devam ettiler. Bu kişiler biyolojik alanın Newton determinizminin erişim menzilinin ötesinde olduğunu ileri sürüyorlardı. Bunun da kanıtı, fiziksel bilimlerin biyolojik süreçleri, hareket halindeki cismin davranışını açıklarken sergilediği güç ve kesinlikle açıklamak şöyle dursun, hiç açıklayamamasıydı.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarına dek determinizm karşıtları, insan eyleminin ve genel olarak canlıların davranışının Newton'un hareket yasalarının güdümünden bağışık olduğu düşüncesiyle kendilerini avutmuş olabilirler. İnsan eylemi ve biyolojik süreçler göründüğü kadarıyla hedef yönelimlidir. İnsanlar belli amaçlar doğrultusunda hareket ederler, bu amaçlar onların ulaşmak için çaba harcadıkları sıradan hedeflerin varlığını yansıtır. Doğa, Tanrı'nın hiçbir çaba harcamaksızın ulaştığı kozmik amaçları ve o geniş olaylar şemasını yansıtır. Biyolojik alan salt hareket halindeki maddenin ürünü olamayacak denli karmaşıklığa, çeşitliliğe ve adaptasyona sahiptir; onun tasarımı Tanrı'nın elinden çıkmadır. Gerçekten de Darwin'den önce biyolojik alanın çeşitliliği, karmaşıklığı ve adaptasyonu Tanrı'nın varlığını ve evrene anlam veren bir "plan"ın varlığını savunmak için kullanılan en güçlü teolojik argümandı. Bu plan (Tanrı'nın planı), aynı zamanda, biyolojik alanın bu üç özelliğinin en iyi bilimsel açıklamasıydı da.

Darwin, ona karşı çıkan teologların da hemencecik farkına vardıkları ve olanca güçleriyle cephe aldıkları gibi, teolojiden esinlenen bu metafizik dünya görüşünün temellerini yerle bir etti. Darwin *Türlerin Kökeni*'ni yayınlama cüretini göstermeden yirmi yıl önce, yayınlanmamış defterlerinde şunları yazıyordu: "İnsanın kökeninin nereye uzandığı artık kanıtlandı. Metafiziğin önü açık. Baboonları anlayan biri metafiziğe Locke'dan daha fazla katkı sağlar." Darwin'in vahyedilmiş dinin karşısına koyduğu alternatifi burada özetleme imkânım yok (bu konu 6. Bölüm'de ve daha etraflıca olmak üzere 9. Bölüm'de yeniden ele alınmaktadır). Fakat Darwin'in çeşitliliği, karmaşıklığı ve adaptasyonu mekanik/amaçtan bağımsız bir biçimde, kalıtım yoluyla sonraki kuşaklara aktarılabilen genetik varyasyonların ve doğal seçilimin bir sonucu olarak açıklaması doğru ise, evrende hiçbir şeyin Newton'un keşiflerinin açığa çıkardığı mekanik determinizmin dışında herhangi bir anlama, amaca ya da anlaşılabilirliğe sahip olmadığını savunan güçlü bir argüman var demektir. Ve bu, doğada amaç gibi gözüken bütün şeylerin bir yanılsamadan ibaret olduğunu göstererek

determinizmin de ötesine geçen (derinlikli) bir felsefi sonuçtur. Newton ile Darwin arasında felsefi materyalizmin ya da fizikalizmin büyük kaynakları vardı (felsefi materyalizm ya da fizikalizm metafizikteki geleneksel felsefi kuramın [ruh felsefesinin] çok büyük bir bölümünün altını oyar ve ayrıca da ahlak felsefesini tehdit eder). Her iki kuramın ortaya attığı felsefi problemler yirminci yüzyılda felsefi gündemin merkezinde olan problemlerdi hâlâ.

Fakat daha sonra, yirminci yüzyılda fizikte ve matematiğin temellerinde sağlanan gelişmeler meseleleri daha karmaşık hale getirdi ve felsefi materyalizmin güvenini diğer felsefi argümanlarla kıyaslanamayacak derecede sarstı. Birincisi, determinist fizik kuramının geçerlilik alanını gözlemlenebilir fenomenlerden gözlemlenemez süreçlere doğru genişletme girişimi doğadaki atom-altı endeterminizmin yarattığı güçlüklerle boğuşmak zorunda kaldı. Kuantum süreçleri düzeyinde –elektronların, protonların, nötronların, ışığı meydana getiren fotonların, elektromanyetik radyasyonun davranışları söz konusu olduğunda– yasaların istisnasız endeterminist nitelik taşıdığı ortaya çıktı. Bunun nedeni bu düzeyde ne olup bittiğini kesin olarak bilemememiz ve olasılık hesaplarıyla yetinmek zorunda olmamız değildir salt. Bunun nedeni, daha çok, neredeyse bütün fizikçilerin kuantum mekaniğine değgin olasılıkların maddenin ve dolayısıyla her şeyin temel bileşenlerinin davranışını olağanüstü bir kesinlikle açıkladığının fiziksel olarak saptandığına inanmalarıdır. Dahası, bu olasılıkların deneylerdeki gerçekleşme biçimi, bu olasılıkları bir bakıma açıklayan daha derin bir determinist kuramın varlığını imkânsız kılmaktadır.

Fizikçilerin bu olasılıkların asla devre dışı bırakılamayacağını savunmalarının nedenini açıklamanın yeri burası değil. Fakat bazı örnekler verebiliriz. Belli bir uranyum atomunun önümüzdeki bir dakika içerisinde bir alfa parçacığı yayma olasılığı 0,5 X 10^9 olsun. Ne kadar ilave araştırma yapılırsa yapılsın bu olasılık ne artar ne de azalır; bir uranyum atomunun bir dakika süresince alfa emisyonu yapmasına yol açan durumu ile aynı atomun bir sonraki dakika boyunca alfa parçacığı yaymadığı zamanki durumu arasında bir fark yoktur. Doğanın temel düzeyinde, "yeter neden ilkesi" diye bilinen ilke –yani her olayın bir nedeninin olduğunu bildiren koşul– sürekli çiğnenmektedir.

Elektronlar, protonlar ve diğer parçacıklar moleküller halinde bir araya geldiklerinde, davranışları asimptotik olarak Newton mekaniğinin gerek-

tirdiği determinizme yaklaşmaya başlar. Fakat Newton'un yanlış olduğu ortaya çıkmıştır. Olur da birileri Newton kuramının uğraştığı gözlemlenebilir nesneler dünyasının mekanik kuantum endeterminizminden bağışık olduğu ümidine kapılırsa, Geiger sayacının gözlemlenebilir şeyleri tespit eden bir aygıt olduğunu, onun radyoaktif maddelere yaklaştırıldığında ses çıkarmasının, makro-dünyada gözlemsel olarak tespit edilebilir bir farklılık yaratan alfa parçacıklarının kuantum emisyonlarından kaynaklanan bir olay olduğunu ona hatırlatın yeter.

İmdi, tüm bunlar, determinizm yanlışsa eğer, özgür irade ile ahlaki sorumluluğun sonuçta bizim felsefi dünya görüşümüzün kabul edilebilir bileşenleri olarak doğrulandığı anlamına mı gelmektedir? Bu kadar basit değil. Zira beyinsel süreçleri oluşturan temel atom-altı etkileşimler, kuantum fiziğinin söylediği gibi, hiçbir şey tarafından belirlenmiyorsa, bu, eylemlerimizde ahlaki sorumluluğa daha da az yer olduğu anlamına gelir. Çünkü eylemler hiçbir nedene sahip olmayan, gerçekleşmek için hiçbir nedeni bulunmayan olaylardan kaynaklanacaktır. Kısacası, kuantum belirlenimsizliği (endeterminizmi) insan öznesinin, amaçlı eylemin, gerçek seçimin, özgür iradenin ve nihayetinde ahlaki sorumluluğun nasıl mümkün olabildiğine ilişkin gizi koyultmaktadır. Ahlaki açıdan kabul edilebilir olan ve olmayan eylemlerinizin izini, diyelim ki, beyninizdeki bir olaya, belirgin bir nedeni olmayan, bütünüyle rastgele/belirlenimsiz/açıklanamaz bir biçimde gerçekleşen, üzerinde ne sizin ne bir başka kişinin ne de bir başka şeyin herhangi bir kontrolünün olmadığı bir olaya dek sürdüğümüzü varsayalım. Böyle bir durumda bu olayın yarattığı sonuçlardan ya da bu olayın sizin arzularınızda, tercihlerinizde, eylemlerinizde yarattığı sonuçlardan ahlaki olarak sorumlu tutulamazsınız.

Bilimin felsefeyi alıp götürdüğü yol fizikalizme, determinizme, ateizme ve belki de nihilizme giden tek yönlü bir yol ise, felsefi soru(n)larla didişen bilim insanlarının payına kaçınılmaz olarak entelektüel bir yükümlülük düşmektedir. Fiziksel bilimlerin tözsel savlarını anlamak zorundayız, bu savların felsefi soru(n)lar açısından taşıdığı anlamı yorumlamaya yetecek ölçüde bilgi sahibi olmalıyız, bilimin bu sorulara cevap veren bir kaynak olarak güçlü ve zayıf yönlerini anlamak zorundayız.

Fakat gerçekte, bilimin beraberinde felsefeyi alıp götürdüğü yol fizikalizme, determinizme, ateizme ve nihilizme giden tek yönlü bir yol değildir asla. On altıncı yüzyıldan bu yana pek çok filozof ve bilim insanı; matema-

tikçi, fizikçi ve filozof René Descartes'ın zihnin bedenden ya da bedenin herhangi bir parçasından, özellikle de beyinden farklı olduğu yolundaki argümanına onay vermiştir. Descartes'ın takipçileri (insan yaşamının oksijen solunumu olmaksızın varolamaması gibi) zihnin beyin olmaksızın varolabileceğini asla ileri sürmemişlerdir. Fakat (yaşam nasıl oksijen solumaktan ibaret değilse) düşünce de beyindeki herhangi bir süreçle özdeş değildir. Zihin ayrı ve farklı, fiziksel olmayan bir tözdür ve dolayısıyla fiziksel bilimlerin ortaya koyabildiği yasalara tabi değildir. Zihin eğer gerçekten de fiziksel bir şey değilse bu, insanları ve beşeri eylemi, bilimin açığa çıkardığı **doğa yasalarından**, hatta bilimsel araştırmanın kendisinden bağışık kılabilir. İnsanların ve beşeri eylemlerin doğa bilimini karakterize eden metotlardan bütünüyle farklı olan metotlar kullanılarak anlaşılması gerektiği, ya da beşeri meselelerin hiçbir zaman yeterince anlaşılamayacağı ortaya çıkmıştır.

Zihnin fiziksel bir şey olmadığı ve doğa biliminin erişimi dışında olduğu yolundaki bu görüş hayal kırıklığı yaratabilir; obskürantist (bilgiyi tekelleştirip başkalarından gizleyen) bir görüş olarak, düşünsel ilerlemeye ket vuran bir engel olarak damgalanabilir. Fakat ona çeşitli adlar yakıştırmak Descartes ile diğerlerinin onun lehine ortaya koydukları argümanları çürütmez. Doğa bilimlerinin metotları ile kuramlarından esinlenen sosyal bilimlerin genel zayıflığı, Descartes'ın argümanlarını reddedenlerin konu üzerinde biraz daha düşünmelerini sağlayacaktır. Doğa biliminin sahip olduğu öndeyisel kesinlik ve açıklama gücüne sosyal bilimlerde rastlanmayışının önündeki biricik engel gerçekten de insan davranışının ve onun zihinsel nedenlerinin taşıdığı o büyük karmaşıklık mıdır?

Bu soruya olumlu cevap verenler arasında, zihni bilgisayara benzeyen fiziksel bir aygıt olarak anlama arayışına giren psikologlar ve başkaları olagelmiştir. Sonuçta, beynin nöronlarının yapısı bazı yönleriyle bir bilgisayarı andırmaktadır: beyin de bir şebekenin düğümlerini "açık" ya da "kapalı" duruma getiren elektriksel işaretler aracılığıyla işler. İnsan bilişini anlamakla ilgilenen psikologlar, insan beyninin en güçlü süper bilgisayardan çok daha güçlü olduğunun ve hesaplama programlarını bizim mevcut bilgisayarları programlamakta kullandığımız programlardan oldukça farklı kullandığının bilinciyle, bunu, değişik tipteki bilgisayarlara dayanarak modelleme arayışına girmişlerdir. Fakat beyin güçlü bir bilgisayardan ve zihin de beyinden başka bir şey değilse, bilişi, onun kimi yönlerini taklit

eden basit programlar geliştirerek beyinden daha az güçlü bilgisayarlar üzerinden modellemek, bize zihnin nasıl işlediğine dair bir şeyler gösterecektir.

İşte bu noktada kimileri bizatihi bilimin gelişmesinin bu "bilimcilikten" esinlenmiş araştırma programının önüne engeller çıkardığını ileri sürmektedirler. Bilgisayarlar konusunda kesin olarak bildiğimiz şey onların kesin matematiksel özelliklere sahip yazılım programlarının uygulamaya konulması yoluyla işlediğidir. Özellikle yazılım programı bir bilgisayarın matematiksel olarak ifade edilen bir öbek sonlu aksiyomla uyumlu biçimde işlemesini sağlar. Basit bir örnek vermek gerekirse, bir bilgisayardan yapması beklenen aritmetik hesaplamalar üzerinde düşünelim. Bilgisayar hangi büyüklükte olursa olsun iki sayıyı çarpabilir. Çok büyük niceliğe erişen hesaplamaların hepsini yapabilir, her çarpma problemine doğru cevap verecek şekilde programlandığı için değil (bu problemler sayıca sonsuzdur), daha çok, bir aritmetik aksiyomu biçimindeki çarpma kurallarıyla programlandığı için... Bir bilgisayarın gerçekte yapabileceği hesaplamaların da bir sınırı vardır elbette. Bilgisayarla oynamış herkes bu sınırlılıkların bir kısmını bilir. Elektrik kesildiğinde, çarpılacak sayılar ekrana sığmayacak kadar büyük olduğunda, illegal bir işleme kalkışıldığında (sayıyı sıfıra bölmek gibi) ya da makineden pi sayısını hesaplaması istendiğinde bilgisayar benzersiz/eksiksiz/doğru bir cevap vermeyecektir. Bu yönüyle bilgisayarlar insanlar gibidir: çökebilir ve başarısız olabilir.

Fakat 1930'larda, Avusturyalı bir matematikçi (Kurt Gödel) bilgisayarların insan makineler gibi olmadığını matematiksel olarak ispatladı. Ardından da kimi filozoflarla bilimciler bu sonucun bilişin ve zihnin bilimsel olarak anlaşılmasının önünde bir engel oluşturduğunu iddia ettiler. Gödel'in ispatladığı şey şuydu: Aritmetiğin bütün kurallarını içerecek derecede güçlü olan herhangi bir **aksiyomatik sistem** kendini eksiksiz bir biçimde kuracak denli güçlü değildir; yani, kurabileceğimiz her aritmetik doğrunun onun aksiyomlarından türediğini ispatlamak yeterince güçlü bir şey değildir. Böylesi bir sistemi eksiksiz bir biçimde kurmak daha güçlü bir sistemi, daha fazla sayıda ya da daha farklı aksiyomlara sahip olan bir sistemi kullanmamızı gerektirir. Bu daha güçlü sistemin de kendi eksiksizliğini ispatlaması onun erişim menzili dışındadır. Dahası, tutarlılığa ilişkin ispatlar, içerisinde daha zayıf sistemlerin eksiksiz hale getirilebileceği bir

ya da daha fazla sayıdaki güçlü sistemlere bağıl (göreli) olacaktır her zaman.

Gödel'in ispatının iki içerimi vardır: Birincisi, bu ispat mantıkçı pozitivistlerin bilimin salt empirik ve deneysel bir etkinlik olduğu yolundaki açıklamalarına olan güvenlerini başka her şeyden daha fazla sarstı. Bunun ince bir nedeni vardır. 1. Bölüm'den hatırlayalım: Hume'dan sonra empirisistlerin büyük çoğunluğu gibi mantıkçı pozitivistler de, matematik söz konusu olduğunda, *a priori* bilgiye ve zorunlu doğruların bilgisine nasıl sahip olabileceğimize ilişkin problemi çözmüşlerdi. Bütün matematiksel doğruların "salt" tanımlardan ve bu tanımların sonuçlarından ibaret olduğunu öne sürerek, bilimin *a priori* doğruları da bizlere ilettiğini teslim etmeksizin, bu zorunlu doğrulara ilişkin *a priori* bilgilerimizi "önemsiz gibi gösterip" geçiştirebiliyorlardı. Dolayısıyla matematik zorunlu olarak doğruydu ama gerçeklik hakkındaki olgulara değgin yeni bilgiler iletmiyordu. Onun bütün doğruları *a priori* doğrulardı çünkü bunlar analitik doğrulardı. Russell, Whitehead ve Frege'nin izinden giden mantıkçı pozitivistler bunu, *a priori* doğruları mantığın aksiyomlarından (bu aksiyomlar da tanımlardan/analitik doğrulardan başka bir şey değildi) türetmek suretiyle göstermeyi ummuşlardır.

Gödel'in ispatı bu ihtirasın ulaşılması imkânsız bir ihtiras olduğunu gösterdi. Gödel, aritmetiksel doğruları bile türetecek denli güçlü olan aksiyomatik sistemlerin hem tutarlı hem de eksiksiz olamayacağını göstererek, mantıkçı pozitivistlerin matematiği analitik doğrular olarak gören açıklamasının yanlış olması gerektiğini tanıtladı. Nitekim, mantıkçı pozitivistler, kendi zamanlarından önceki empirisistler gibi, matematikte zorunlu doğruların bilgisine nasıl sahip olabileceğimize ilişkin olarak ya yeni bir açıklama bulmak ya da kendi empirisist epistemolojilerinden vazgeçmek zorundaydılar. Bu problemin giderek daha fazla farkına varılması bilim felsefecilerinin mantıksal pozitivizmden uzaklaşmaya başlamalarının en önemli nedenlerinden biri oldu.

Gödel'in ispatının içerimlerinden ikincisi, potansiyel olarak çok daha geniş bir anlam taşır. Bu, insan bilişinin bir hesaplama meselesi olduğu ya da zihnin bir bilgisayar gibi işlediği yolundaki nosyona karşı öne sürülen argümanın temelini oluşturuyordu. Bu sonuçtan hareketle kimi filozoflar ve hatta kimi bilim insanları, zihnin beyinden başka bir şey olmadığını reddederek, tam bir düalizme savrulmuşlardır.

İnsan zihninin bir bilgisayarınki gibi sınırlı olmayan bir aritmetiksel kavrayışı temsil ettiği açıkça ortadadır. Sonuçta, matematiksel işlemler için geliştirilen bilgisayar programlarının eksiksiz ve tutarlı olamayacağını ispatlayan şey insan zihniydi. Çünkü belki de bir bilgisayarın aksine onun aritmetiğe ilişkin "temsili" aksiyomatik değildir. eğer durum buysa, zihin maddi bir şey değildir çünkü hiçbir maddi şey, hiçbir makine bütün matematiksel bilgiyi içerisinde taşıyamaz. İnsan zihni aritmetiği aksiyomatik olarak ister kavrasın ister kavramasın, Gödel'in ispatının üzerinde durulması gereken bir yönü daha vardır. Eğer aksiyomatik bir sistem kanıtlanabilir bir biçimde tutarlı ise, yani hiçbir çelişki, hiçbir zorunlu yanlışlık içermiyorsa, Gödel, o tutarlı sistemin dili içerisinde sistemde kanıtlanması mümkün olmayan (formüle edilebilir) en az bir önermenin olacağını gösterdi. Yani tutarlı sistem eksiksiz değildir. Gödel'in stratejisi, kabaca, en az aritmetik kadar güçlü herhangi bir tutarlı sistem açısından her zaman "bu tümce sistem içerisinde kanıtlanabilir değildir" biçiminde olan ve gerçekten de sistem içerisinde kanıtlanabilir olmayan doğru bir tümce olduğunu göstermekti. Aritmetik işlemler yapabilen herhangi bir bilgisayar programının aksiyomatik sistemi hem eksiksiz hem de tutarlı olamaz. Bir bilgisayarın ya da hesap makinesinin tutarsız olması –hesaplamaların sonunda yanlış cevaplar üretmesi– istediğimiz en son şey olduğundan, programları kanıtlanabilir şekilde eksiksiz olmayan bilgisayarlarla aramızda bir uzlaşı sağlamak zorundayız.

Fakat, görünen o ki bu, bize dayatılan bir sınırlama değildir. Birincisi, biz insanlar, en azından içimizden birisi (Kurt Gödel), bu sonucu ispatlamıştır. Gödel bunu yapmayı başardı çünkü, bilgisayarların aksine bizimki gibi zihinler, eksiksiz olan bir aksiyom sistem-programı içerisindeki tutarsız önermeyi tespit edebilir; bizimki gibi zihinler, tutarlı olan en yakın alternatif aksiyom sistem-programı içerisindeki kanıtlanabilir olmayan tek doğru önermeyi tespit edebilir. Dolayısıyla, bizler, ya da zihinlerimiz, ya da en azından kullandığımız düşünme kuralları, beyinlerimizin fiziksel dokusu üzerinde uygulanan bir program değildir salt. Bu matematiksel sonuç herhangi bir fiziksel sistem üzerindeki bir sınırlamayı yansıttığı için, hangi maddeden yapılmış olursa olsun (ister silikon çiplerinden, vakum tüplerden, çark ve dişlilerden, isterse nöronlardan ve sinapslardan oluşsun), insan zihni, demektedirler bazı önde gelen fizikçiler, asla fiziksel bir madde olamaz. Ve dolayısıyla maddi nesnelerin araştırılmasında elverişli

olan araçların aynısı kullanılarak araştırılamaz, bu araçlar ister fizikte, ister kimyada, isterse nörobiyolojide bulunsun.

Öyleyse burada modern bilimin (ve matematiğin) salt bilimsel dünya görüşünün bir felsefe olarak kendine güvenini sarsma eğilimi taşıyan bir sonucuyla karşı karşıyayız. Gödel'in "eksiksizlik" ispatı diye bilinmeye başlanan şeyden yukarıda çıkarılan sonuçların bir hayli ihtilaflı sonuçlar olduğu ve hiç de yaygın bir şekilde paylaşılmadığı konusunda okuyucuların uyarılması gerekmektedir. Aslında ben bu ispatı, yukarıda çıkarılan sonuçlara benzer şeyleri gösteren bir ispat olarak kabul etmiyorum. Fakat buradaki önemli nokta şudur: bilimde buna benzer sonuçlar felsefenin geleneksel gündemi açısından bir hayli önemlidir, bu sonuçlar (bu örneğimizde olduğu gibi) bir felsefe olarak bilimsel dünya görüşüne sınırlamalar koyduğunda bile.

Bilimin Kültürel Anlamı

Hoşumuza gitsin ya da gitmesin bilim, Avrupa uygarlığının dünyanın geri kalanına yaptığı (her yerde kabul gören) biricik katkısı gibi gözükmektedir. Bilim Avrupa'da gelişip de diğer bütün toplumların, kültürlerin, ülkelerin, nüfusların ve etnik toplulukların bu kıtadan alıp benimsedikleri biricik şeydir. Batı'nın resmi, müziği, edebiyatı, mimarisi, iktisadi düzeni, hukuksal düzenlemeleri, etik ve politik değer sistemleri evrensel bir kabul görmemiştir. Gerçekten, dekolonizasyon süreci başladıktan sonra Avrupa kültürünün bu "nimetleri" Avrupalı olmayanlar tarafından reddedilmiştir. Ama bilim hariç. Buna "Batı'nın" bilimi dememiz de gerekmiyor. Çünkü 2.500 yıl önce Greklerde ortaya çıkışından sonra bilim, daha önce başka hiçbir yerde (ve Batı'daki bilimle eşzamanlı olarak) boy göstermedi. Barut, taşınabilir hurufat, makarna gibi Batı'nın dünyanın geri kalanının büyük bölümü üzerinde politik, askeri ve iktisadi yönden tahakküm kurmasını kolaylaştıran bazı teknolojilerin ilk kez dünyanın başka yerlerinde, esas olarak da Çin'de geliştirildiği doğrudur. Ve Batılı olmayan bazı uygarlıklar göksel fenomenler hakkında hayli fazla ve ayrıntılı kayıtlar da tutmuşlardır. Fakat yalıtık teknolojik başarılar ve astronomiyle ilgili almanaklar bilim değildir; bu başarılara eşlik eden öndeyisel güç, ussal kavrayışı geliştirmek üzere, kurumsal bir itkinin boyunduruğuna koşulmamıştır; oysa bu, Batı biliminin antik çağ Greklerinden başlayıp ortaçağ İslâmlığına, Rönesans İtalya'sına ve Protestan Reformasyonuna uzanan ve en sonunda

yirminci yüzyıl sekülarizmine gelip dayanan serüveninin karakteristik özelliğidir.

Bilimin münhasıran Batıda ortaya çıkması ve Batılı olmayan uygarlıkların hepsinin benimsemesiyle evrenselliğe kavuşması akıllara iki soru getirmektedir. Birincisi, bilim niçin ilkin sadece Batı'da doğdu? İkincisi, onun Batının fikirlerine, değerlerine ya da kurumlarına ilgi duymayan kültürler tarafından benimsenmesine yol açan ne gibi özellikleri vardır?

Birinci soruya verilen bazı cevaplar hemen devre dışı bırakılabilecek cinsten cevaplardır. Ne kuramsal bilimi yeşerten eski Grekler, ne bu bilimi koruyup onun yaşamasını sağlayan Müslüman kültürler, ne de Rönesans döneminde bilimin gelişmesine büyük bir ivme kazandıran Avrupalılar, birer halk olarak, entelektüel açıdan dünyanın diğer halklarından daha yetenekli ya da tabiatları icabı daha meraklı değildiler. Bilim "onların genlerinde, DNA'larında" olan bir şey değildir. Bilimin doğuşunu, korunmasını ve gelişmesini tek bir kişiye ya da çok az sayıdaki kişiye (sözgelişi Euklides'e, Archimedes'e, İbni Sina'ya, Galileo'ya ya da Newton'a) bağlamak da ussal bir yaklaşım değildir. Tek bir bireyin ya da çok az sayıdaki bireyin elde ettiği başarıların pek çok kişinin kayıtsızlığı karşısında tutunamaması büyük bir olasılıktır. Üstelik Hıristiyanlık öncesi Orta Amerika'dan, daha sonraki dönemlerin Yeni Gine'sine varıncaya dek çeşitli toplumların bu çığır açan bilim insanlarıyla aynı özel yeteneklere sahip bireyler yetiştirmiş olmaları kuvvetle muhtemeldir.

Bilimin Batı'da doğmuş olmasının akla yatkın açıklamalarından birini Jared Diamond'un *Guns, Germs and Steel* (*Tüfek, Mikrop ve Çelik*) adlı kitabında bulmak mümkündür. Diamond kitabında bilimin niçin ilk önce Batı'da ortaya çıktığını ve niçin sonunda dünyanın her yerinde, hatta Batı'nın diğer kurumlarına hasmane tavır alan kültürlerde bile benimsenmeye başlandığını açıklamaya soyunmaz. Diamond, daha çok, Avrupa'nın dünyanın geri kalanının büyük bölümü üzerindeki politik ve askeri egemenliğini, yirminci yüzyıla dek uzanan bir zaman dilimi içerisinde, açıklamak arzusundadır. Başlangıç noktası olarak da kendisine, avcı-toplayıcı toplulukların 10.000 yıl önce neredeyse dünyanın her yerinde yerel çevreye uyarlı bir tepki verememeye başladıklarında bütün *homo sapiens*'lerin düşünsel ve kültürel düzeylerinin göreli olarak birbirine eşitlenmesini almıştır.

Diamond, Batı Avrupa'nın dünyanın egemeni olmasının arkasında yatan sebebin onun kurumlarının, kültürünün, uygarlığının üstünlüğü olmadığını, hele Batılı halklar ile Batılı olmayan halklar arasındaki bireysel

farklılıkların bunda hiç rol oynamadığını göstermek için çok sayıda kanıt sıralar. Batı'nın dünyanın geri kalanını kolonileştirmede, boyunduruğu altına almada ve sömürmede kaydettiği başarı çok az sayıdaki (oldukça "doğal") coğrafi ve çevresel faktörün bir sonucudur. Birincisi, kolaylıkla evcilleştirilebilen ve kazanç sağlayan on iki bitki türünden altısı bir bölgede yetişmektedir: Yakın Doğu. Dolayısıyla tarımın ilk olarak bu bölgede başlaması beklenen bir şeydir. Tarımla birlikte depo edilebilir ürünler ve kayıt tutma ihtiyacı çıkagelir, böylelikle yazı da ilk defa bu bölgede ortaya çıkar (aynı nedenden dolayı –depo edilebilir ürünün ıslah edilmesi ve ardından gelen kayıt tutma ihtiyacı– yazı, Orta Amerika'da yaklaşık 1.000 yıl sonra kendini gösterir). Tarımsal üretkenlik hayvanların çifte koşulmak üzere evcilleştirilmesi sonucu daha da artar. Ne ki tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere evcilleştirilen 18 değişik hayvanın büyük bir çoğunluğuna gene Yakın Doğu'da rastlanmaktadır. Evcilleştirilebilir bitki türlerinin görüldüğü kimi bölgelerde (örnekse, Orta Amerika) çekme ve taşıma işinde (sabana, kızağa, yük arabasına koşmada) kullanılmak üzere evcilleştirilebilecek yerli cins hayvanlar yoktur. Tarımsal üretkenlikteki artış nüfusun da artışına yol açar; nüfusun yoğun olduğu bölgelerde evcil hayvanlardan insanlara bazı hastalıklar bulaşır. Bu durum kısa vadede nüfusun azalmasına ama uzun vadede hastalıklara karşı direnç kazanılmasına neden olur. Böylelikle pek çok kuşak gelip geçtikten sonra geriye kalan nüfusun neredeyse tamamı hayvanlardan kaynaklanan bu hastalıklara bağışıklık kazanır. Nitekim depo edilebilir ürünlere sahip olan ve hayvanları işe koşmada ustalaşan Yakın Doğu toplumları nüfus artışının yarattığı basınca, kendi yurtlarından uzak olan topraklara doğru yayılarak (başlangıçta Avrupa'ya) cevap verebilmişlerdir.

Diamond bir başka önemli tespitte daha bulunur: 30 ile 45 derece kuzey enlemleri arasında Avrupa'nın Atlantik kıyısından Uzak Doğu'nun Pasifik'ine dek uzanan bant boyunca teknolojik yeniliklerin yayılmasına engel oluşturabilecek hiçbir coğrafi ya da iklimsel bariyer yoktur. Oysa Kuzey Amerika ile Güney Amerika arasında iletişim kurabilmek için çok dar, çok dağlık ve sivrisinekten geçilmeyen bir yer olan Panama berzahını geçmenin bir yolunu bulmak gerekmektedir. Keza, Afrika'da da teknolojik yeniliklerin bir bölgeden diğerine aktarılmasının önündeki coğrafi engel Büyük Sahra Çölü ile onun hemen güneyindeki (böceklerden kaynaklanan hastalıkların pençesindeki) bölgelerdir. Dolayısıyla, Avrasya ekseni boyunca uzanan yerlerde yaşayan halkların yeni teknolojilere erişme imkânı

batı yarımkürede, Okyanusya'da ya da Afrika'da yaşayan halklarınkiyle kıyaslanamayacak derecede büyüktür. Nihayet, Avrupa kıtasının iç bölgelerinde her biri aşılması zor birer engel olan çok sayıda dağ vardır, sahillerinde ise potansiyel limanlar ve denizlerinde ise kara görünmez olduktan hemen sonra uzanan zengin balık yatakları sıralanmaktadır. Bu çevresel etmenler açık deniz gemiciliğinde görece erken bir tarihte uzmanlaşmayı sağlamıştır.

Yakın Doğulu ve Avrupalı halkların tarımdaki ve koşum/yük hayvanlarını kullanmadaki üstünlükleri, hayvanlardan bulaşan hastalıklara karşı erken bir bağışıklık kazanmaları, uzun vadede Çin ve Japonya gibi ülkelerden teknolojik yenilikler ithal etmeleri ve denizciliğe çok daha elverişli çevresel koşullara sahip olmaları Batı Avrupalı halkların uzak sahillere ulaşmalarını neredeyse kaçınılmaz kılmıştır. Oralara kendilerinin ya da hayvanlarının taşıdığı hastalıklar yerli halkın tekrar kendisini toparlayana dek önemli bir bölümünün hayatını kaybetmesine yol açmıştır. Daha sonrasında ise Avrupalıların bu topluluklar üzerindeki egemenliğini sağlayan şey silah ve taşımacılık olmuştur. Bu sonuç, yirminci birinci yüzyıl perspektifinden bakıldığında, hiç de iyi bir şey değildir. Gerçekte, Avrupalı işgalcilerin kendilerinin yaşadığı ahlaki tahribat ile yerli topluluklara verdirdikleri beşeri ve kültürel kayıp göz önüne alındığında çok kötü bir şeydir. Diamond'un kuramı burada sonlanır. Fakat bu kuramın kapsamını bilimin niçin ilk olarak Batı'da ortaya çıktığını açıklayacak şekilde genişletmek görece kolaydır.

Diamond, saf bilimin ilk kez teknolojik yönden gelişmiş toplumlarda doğmuş olması gerektiği yolunda bir iddia ortaya atmaz, fakat onun analizinden rahatlıkla böyle bir çıkarımda bulunulabilir. Sonuçta, mühendislik alanındaki araştırmalar ile saf bilim kapsamındaki araştırmalar arasında derece farkı vardır; hiç beklenmedik şeylere gebe olan araştırma süreci, yeterli zaman verildiği takdirde, teknolojiden saf bilime yönelmeye mahkûmdur. Teknolojide pratik ilerleme sağlama arayışının, en azından kimi zaman, uygulamalı bilimde değil de saf bilimde keşiflere yol açması kaçınılmazdır. Nitekim bir toplumda mikropların olmasa bile "tüfek ve çeliğin" saldırısı ne denli erken başlarsa, bizim bilim diye bildiğimiz olgu o toplumda o denli erken boy atar. Bilimin ilk önce Batı'da boy göstermesinin nedeni de budur.

Bilim Niçin Batı Kültürünün Evrensel Olarak Benimsenen Biricik Özelliğidir?

İkinci sorumuza dönelim: Bilim niçin Batılıların gezegenimizdeki diğer bütün kültürlerin (bunu yapabilecek yeterlikte olan kültürlerin) alıp benimsediği biricik başarısı olmuştur? İlk bakışta, bilimin niçin ilk defa Batı'da doğduğuna ilişkin olarak yukarıda ana hatlarıyla sunulan açıklamanın bizim ikinci sorumuza da yanıt verdiği düşünülebilir: Bilim erişilebilir olduktan sonra bireyler ve toplumlar saf bilimin Batı'da sağlamış olduğu nesnel gerçekliğin bilgisi peşinde koşarlar. Böylelikle de bilimin metotlarını benimserler. Açıklamamızı bu şekilde genişletmek bazısı ince birkaç hata yapmamıza neden olur. Birincisi, bilimin niçin ilk önce Batı'da doğduğuna ilişkin açıklama, onun ilkin Batı'da ortaya çıkışında geçerli olan **zorunlu koşulları** tespit eder, geçerli olan ve onun dünyanın diğer yerlerinde benimsenmesini açıklayan **yeterli koşulları** değil. İkincisi, bildiğimiz kadarıyla, ilkin Batı'da geçerli olan yeterli koşulların yanı sıra Batı-dışı kültürlerde bilimsel metotların keşfini ve benimsenmesini engelleyen başka koşullar da (kültürel değerler, toplumsal pratikler, politik kurumlar, iktisadi koşullar gibi) mevcut olabilir. Bu gibi koşullar söz konusuysa bilim bu Batı-dışı toplumlarda, bu halkların yerli değerlerini, pratiklerini, kuramlarını ve durumunu değiştirerek, olmadı geriye iterek yerleşir. Üçüncüsü, yukarıdaki açıklama diğer kültürlerin teknolojik ilerlemeye Batı'yla aynı ilgiyi gösterdiğini varsayar. Oysa bazı kültürler böyle bir ilgi duymayabilir. Dördüncüsü, bilim konusundaki ihtilaflara aşina olmayanlara en şaşırtıcı gelebilecek şey, Batı biliminin dünyaya ilişkin nesnel bilgide sürekli olarak ilerleme kaydettiği sayıltısının tarihçiler, bilim sosyologları ve diğer postmodern düşünürler tarafından epeydir sorgulanıyor oluşudur (bkz. 14. Bölüm). Bilimin niçin bu denli hızlı ve birbiçimli yayıldığı sorusu hâlâ cevaplanmayı beklemektedir. Bu soruya cevap vermenin ilk adımı bilimin bizatihi kendisini anlamayı gerektirmektedir.

Dolayısıyla ikinci sorumuz, bilimin niçin evrensel olarak kabul gördüğü sorusu da tartışmaya açık bir sorudur. Bu soru, bilimle ilintili olarak diğer kültürlerce paylaşılmayan, hatta reddedilen nesnel bilgi ölçütlerini nitelediğimizde daha da yeğinleşir. Bilimsel soruşturma etkinliğinin çıkar gözetmemesi, bir otoriteye tabi olmaması, kuşkuculuğu kurumsallaştırması, fikirler üzerindeki mülkiyet hakkını tanımaması, kullandığı metotlarla elde ettiği verilerin kamuya açık olması ve bunların herkes tarafından eşit

biçimde paylaşılması gerekir. Bu koşullar Batı-dışı kültürlerin pek çoğunun törelerine (ve geçen yüzyılın bazı Batılı yönetimlerinin tutumlarına) bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Bilim bu tür ölçütleri, değerleri, metotları ve uygulamaları somut olarak ortaya koyuyorsa, Batı-dışı toplumlara ait törelerin bilimin evrensel kabulünü zora sokup sokmayacağı karşımıza önemli bir mesele olarak çıkacaktır. Bu ölçüt, değer, metot ve uygulamalar Batı-dışı kültürlerin değerleriyle çatışıyorsa, bunların bu çekişmenin sonunda nasıl ve niçin galebe çalacağını açıklamak, daha fazla soruşturma yapmayı gerekli kılacaktır. Nihayet, bugün doğaya ilişkin olarak sağladığı nesnel bilgilerden dolayı bilimsel metotlar ilkin Batı'da benimsenmese, yani durum kimi etkili akademisyenlerin göstermeye çalıştığı gibi olmasa, bizim ikinci sorumuz tartışmaya açık olmakla kalmaz, birinci sorumuza (bilim niçin ilk önce Batı'da boy gösterdi) verilecek cevabı da reddetmek durumunda kalabiliriz.

Bu gibi konular, kendi yapısal ilgilerinden bağımsız olarak, bilimin ne olduğunu, nasıl işlediğini, ne gibi metotlar kullandığını, sahip olduğu temelleri, değerleri ve önsayıltıları ivedilikle ele almamızı gerektirir. Bilimin uzun yıllar önce kendisine görev diye bellediği konulardır bunlar.

Felsefe, son 50 yıl içerisinde sosyoloji, psikoloji, bilim iktisadı ve diğer sosyal bilimler ile davranış bilimleri gibi disiplinlerle birlikte bu konularla yakından ilgilenmiştir. Bu disiplinler son otuz yıl içerisinde serpilmiş olan disiplinlerdir ve bugün bilimi anlamamıza katkı sunmaya hevesli çok sayıda psikolog, sosyolog ile diğer bilim insanları vardır. Bilim felsefesinin ilgi duyduğu konular yirminci yüzyılın son çeyreğinde büyük gelişme gösteren bu disiplinlerin gündeminden ne bakımdan farklıdır? Bilim felsefesi, bilimin anlaşılması yönündeki arayışta bu disiplinler karşısında bir önceliğe sahip olduğunu savlayabilir mi? Bu iki soruya verilebilecek cevapları şöyle özetleyebiliriz:

Birincisi, diğer disiplinler de –sosyoloji, psikoloji, iktisat ve siyaset bilimi– bilimsel disiplinlerdir: bunlar da bilimin toplumsal, psikolojik, iktisadi ve politik karakteristiklerini soruştururken mümkün olduğunca bilimin metotlarını kullanmayı umarlar. Fakat bilimin metotlarının ne olduğu konusu açıklığa kavuşturulmadıkça, bu girişimler, kendi bilimsel amaçlarına ulaşmaya çalışırlarken hayal kırıklığı ve başarısızlık riskiyle karşı karşıya kalırlar çünkü kendi bilimsel hedeflerine ulaşmak için kullanacakları araçlar konusunda net olmayacaklardır. Bu, bilimin metotlarının ne olduğunu tam olarak belirlemedikçe ve onun nasıl temellendirileceğini kesinleme-

dikçe hiçbir şekilde bilim yapamayacağımız anlamına gelmez. Fakat kendi amaçlarına ulaşma arayışında başarılı oldukları yaygın kabul gören bu bilimleri, bilim sosyolojisi ya da bilim psikolojisi gibi daha az gelişmiş bilimlerde başarılı olması muhtemel metotları tespit edebilmemiz için, daha yakından incelememiz gerektiği anlamına gelir.

Fakat bu inceleme sosyolojik, psikolojik, iktisadi ya da politik bir inceleme olamaz –en azından başlangıçta. Çünkü bir ürün ya da sonuç olarak bilimin –kavramlarının, yasalarının, kuramlarının, deney ve gözlem metotlarının– sosyoloji, psikoloji, iktisat, politika bilimi ve tarih gibi disiplinlerde araştırılan faktörleri –sözgelimi toplumsal statü, kişilik türleri, finansal teşvikler, politik iktidar ve tarihsel öncelin göz önüne alınması gibi faktörler– yansıttığı ya da bu faktörlerin işlemesine imkân tanıdığı düşünülmez. Bilim insanlarının bulgulara ve kuramlara değgin tartışmalarına yön veren, onları bu bulgu ve kuramları kabul ya da reddetmeye götüren mülahazalar, Platon'dan beri felsefeyi uğraştıran mantıksal akıl yürütme, kanıt, sınama, temellendirme ve açıklama gibi nosyonları davet eder. Sonunda, bu nosyonların ve bunların bilimde nasıl işlediğinin analizi, ne bilimin karakteri hakkındaki sorularımıza bir cevap verebilir, ne de onun nesnel bilgi sunduğu yönündeki savlarını (diğer girişimler de bu tür bilginin peşindedir) teyit edebilir. Eğer durum buysa, Batı'nın dünya uygarlığına bu belirtik katkısının değerini gerçekten açıklamak için sosyal bilimler ile davranış bilimlerinin bilimin doğasına ilişkin araştırmalarına yüzümüzü çevirebiliriz. Fakat ilk önce yapmamız gereken şey bilim felsefesini anlamak, onun önümüze koyduğu problemlere çözüm bulmaktır.

Özet

Bilimin nesnel bir bilgi kaynağı olarak işgal ettiği yer onun bu tür bilgiyi nasıl temin ettiğiyle ve bu bilgiyi sağlamada başka alternatif kaynakların ya da araçların olup olmadığıyla ilgili soruları doğurur. Bilim gerçekliğin her zaman etkili bir betimini verdiği için, can alıcı felsefe problemlerinin şekillenmesi üzerinde tarihsel olarak en güçlü etken olagelmiştir. Filozofların zihin ve onun doğadaki yeri hakkında neler düşündüğü, özgür irade-determinizm karşıtlığı, yaşamın anlamı... bütün bunlar bilimsel gelişmelerden bir hayli etkilenmiş olan konulardır. Bilimin gerçekliği betimleyişi yüzyıllar içerisinde değiştikçe felsefi problemler de değişmiştir.

Bilim, Batı uygarlığının dünyanın geri kalanının hepsinin benimsediği biricik belirtik özelliği olduğu için, bilimi anlamak, Batı'nın diğer kültürler üzerinde yarattığı –iyi ya da kötü– etkiyi kavrama çabasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu soruya cevap vermek bilimin ne olduğunu anlamamızı gerektirir. Felsefe, diğer disiplinlere nazaran, bilimin neliğine dair soruya ilk cevabı verme hakkına sahiptir.

Araştırma Soruları

1. Bilimsel anlayışta yüzyıllar içerisinde meydana gelen değişiklikler göz önüne alındığında, felsefenin felsefi problemlerle uğraşırken bilimin bulgularına ve kuramlarına haddinden fazla ilgi gösterdiği söylenebilir mi?

2. Savunun ya da eleştirin: "Felsefe, içerisinde matematiğe ve laboratuara yer olmadığı halde, bilimden çok daha zordur."

3. Savunun ya da eleştirin: "Bilimi sözde-bilimden ayırt etmeye yarayan bir litmus testi yoksa, bu ikisi arasında hiçbir ayrım yoktur."

4. "Dünyanın niteliğinin nesnel ve önyargısız sorgulanışı olarak bilim, Alternatif Tıp Dairesi gibi kuruluşların teşvik ettiği, ortodoks olmayan araştırma yöntemlerini hoş karşılamalıdır." Bu savın sağlam bir gerekçesi var mıdır?

5. Savunun ya da eleştirin: "Bilimin Batı'nın dünyanın tümüne yaptığı biricik benzersiz katkı olduğu yolundaki sav etnosantrik, bilgiye dayanmayan ve bilimin karakterini anlamamıza yardımcı olmayan bir savdır."

6. Bilim felsefesinin bilimin doğasına ilişkin anlayışı bilim sosyolojisinin bilimin doğasına ilişkin anlayışıyla çekişme içerisinde midir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Önemli doğa bilimciler kendi bilimsel başarılarından felsefi sonuçlar çıkarma, yani bilimin henüz cevap veremediği (ve belki de hiçbir zaman cevap veremeyeceği) soruları cevaplama eğiliminde olmuşlardır hep. Bunlar arasında belki de en önemlisi Albert Einstein'dır; Einstein'ın bilim felsefesi (ve felsefenin diğer kompartımanları) üzerine düşüncelerinin büyük bölümü filozofların ilgisini çekmiştir. Onun filozofların incelemeleri üzerine görüşleri ise P. A. Schillp'in *Albert Einstein: Philosopher Scientist* adlı eserin-

de bulunabilir. Daha yakın tarihlerde fizikçiler tarafından yayınlanan felsefi eserler arasında Richard Feynman'ın *The Character of Physical Laws*'ı ile Steven Weinberg'in *Dreams of a Final Theory*'si sayılabilir. Biyologlar arasındaki benzer bir itki E. O. Wilson'un *Consilience* adında bir kitap yazmasına neden olmuştur, bu kitapta doğa biliminin sözde-soruların hemen hepsine cevap verebileceği tezi savunulmaktadır; R. Levins ile R. Lewontin'in birlikte yazdıkları *The Dialectical Biologist* adlı eserde ise Wilson'unkine oldukça aykırı düşen bir görüş benimsenmiştir.

Richard Dawkins'in *The Blind Watchmaker*'ı Darwinizme ve doğal seçilim kuramına mükemmel bir giriştir. Fakat Charles Darwin'in *On the Origin of Species*'ini (*Türlerin Kökeni*) okumanın yerini tutmaz. Genel okura kuantum kuramının gizlerini serimleyen en iyi giriş kitabı Bryan Green'in *The Elegant Universe* adlı eseridir; E. Nagel ile J. R. Newman'ın *Gödel's Proof*'ı ise Gödel'in bu merkezi önem taşıyan matematiksel sonucunun kolay anlaşılır bir açıklamasını vermektedir.

Paul Thagard'ın "Why Astrology Is a Pseudoscience?" (Astroloji Niçin Bir Sözde-bilimdir?), Michael Ruse'ın "Creation Science Is Not Science" (Yaratılış Bilimi Bilim Değildir) başlıklı makaleleri Curd ile Cover'ın *Philosophy of Science*'ında yer almaktadır; Laudan'ın "Commentary: Science at the Bar –Causes for Concern" (Bir Yorum: Kaygılanma Nedenleri) başlıklı yazısı eleştirel süzgeçten geçmeyen sınırkoyma sınamalarının eleştirel bir tartışmasıdır, bu yazı Ruse'ın cevabıyla gene aynı derlemede bir araya getirilmiştir.

Bilim sosyolojisi alanındaki önemli eserler R. Merton'un *The Sociology of Science* adlı çalışmasıyla başlar. Sosyoloji ile bilim felsefesi arasındaki ilişkiyle ilgili olarak burada ortaya koyduğumuz düşüncelerden oldukça farklı bir görüşü D. Bloor'un *Knowledge and Social Imagery* adlı eserinde bulmak mümkündür. B. Barnes, D. Bloor ve J. Henry'nin *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis* adlı ortak çalışmaları Bloor'un daha önceki güçlü çıkışının yeniden gözden geçirilmiş halidir. A. Pickering'in *Constructing Quarks*'ı bilimsel keşifleri açıklamak için sosyolojik bir analiz uygulamaktadır. Ayrıca 14. Bölüm'de önerilen kitaplara da bakabilirsiniz.

3
BİLİMSEL AÇIKLAMA

- **Genel Bir Bakış**
- **Bilimsel Açıklamanın Tanımı**
- **Bilimsel Açıklamada Yasaların Rolü**
- **Kapsayıcı Yasa Modeli**
- **Kapsayıcı Yasa Modeliyle İlgili Problemler**
- **Bilimsel Açıklamaya Dair Farklı Bir Anlayış**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Diğer beşeri etkinlikler gibi bilim de dünyayı anlama ihtiyacımıza verilen bir cevaptır. Bilimin bunu yapma biçimi din, mitoloji ya da ortak duyu gibi etkinliklerden oldukça farklıdır. Bilim, bizim bu alternatiflere biçtiğimiz değerden üstün olan nesnel açıklamalar sağladığı iddiasındadır.

Bilimin nasıl açıkladığına ilişkin alternatif yaklaşımlar, bilimsel açıklamayı matematiksel bir ispat gibi bizim keşfettiğimiz bir şey olarak görenler ile onu insanların yarattığı bir şey olarak görenler arasındaki (geçmişi Platon'a dek uzanan) temel felsefi farklılıkları yansıtmaktadır. Mantıkçı pozitivistler bilim insanlarının özlem duyduğu türden ideal bir açıklama ölçütü formüle etmeyi amaçlamışlardır. Diğer filozoflar ise bilim insanlarının gerçekte yaptığı açıklamalardaki akıl yürütme kalıbını anlama çabası içerisinde olmuşlardır.

Bilimsel açıklamayı anlamanın başlangıç noktalarından biri, doğa yasalarının rolüne odaklanır. **Bilimsel yasalar** açıklama gücüne sahiptir çünkü bu yasalar şeylerin nasıl olması gerektiğini betimlerler. Fakat şeylerin nasıl olması gerektiği (doğa yasalarının zorunluluğu) bilimsel bakış açısından bakıldığında anlaşılması oldukça güç bir husustur. Çünkü bilimsel gözlem ve deney, şeylerin nasıl olması gerektiğini değil, şeylerin nasıl olduğunu gösterir.

Mantıkçı pozitivistlerin bu soruya verdikleri cevaplardan tatmin olmayan kimi filozoflar, yasaları açıklama gücüne sahip kurgular olarak görmenin dışında bazı arayışlara girmişlerdir. Bu yaklaşım, açıklamaya dair bir kurama yol açmıştır; bu kuram açıklamaların insanların sorularına nasıl cevap verdiğine odaklanmaktadır, bu açıklamalarda yer alan hangi şeylerin bilimsel olması gerektiğine değil.

Bilimsel Açıklamanın Tanımı

Mantıkçı pozitivistlere göre felsefe bilimsel açıklamalar ya da bilimin getirdiği açıklamalarla yarışabilecek açıklamalar sağlayamaz. Onun sağlayabileceği şey "açık bir tanım"dır, "**ussal bir yeniden inşa**"dır ya da bilimsel açıklamaya ilişkin olarak bugün "kavramsal analiz" diye anılan şeydir. Böylesi bir analiz açıklama kavramının anlamını verecek olsa da bu, sözlük tanımından daha fazlası olacaktır. Sözlük tanımı bilim insanlarının ve diğerlerinin "bilimsel açıklama" ibaresini gerçekte nasıl kullandıklarını bildirir sadece. Felsefi analiz geleneğini sürdüren pozitivistlerle bilim felsefecileri, herhangi bir bilimsel açıklamanın karşılaması gereken koşulların kontrol listesini oluşturma gayreti içerisindedirler. Bu koşulların tümü karşılandığında kontrol listesi bir açıklamanın bilimsel yeterliğini garanti eder. Bir başka deyişle, geleneksel yaklaşım, bir şeyin bilimsel açıklama olabilmesi için tek tek zorunlu ve hep birlikte yeterli koşullar kümesini arayıp bulma çabasındadır. Bu sözlük tanımının "ussal yeniden inşası" bilimsel açıklama kavramının kesin ve mantıksal olarak açık seçik olmasını sağlar.

Açık bir tanım bir şeyin, olayın, durumun, sürecin ya da özelliğin, tanımlanan terimin bir örneği (kertesi) olmasının zorunlu ve yeterli koşullarını verir. Örnek: "Üçgen, üç kenarı olan geometrik bir düzlem" olarak tanımlanır. Koşulların hepsi bir arada yeterli olduğu için bu koşulların hepsini karşılayan herhangi bir şeyin bir Euklides üçgeni olduğunu biliriz; ko-

şullar tek tek zorunlu olduğu için de bu koşullardan sadece bir tekinin bile karşılanmaması halinde bunun bir Euklides üçgeni olmadığını da biliriz. Bu tür tanımların güzelliği bunların muğlaklığı ortadan kaldırması ve olabildiğince kesin tanımlar sunmasıdır.

Bilimsel açıklama nosyonunun açık bir tanımı ya da "**kavramsal açıklama**"sı, bilimsel yeterliği artırma doğrultusunda, açıklamaları derecelendirmek ve geliştirmek için kullanılabilecek bir litmus testi ya da karşılaştırma ölçütü işlevi görebilir. Felsefi analizin böylesine kesin ve eksiksiz bir tanım doğurması gerektiği yönündeki istem, kısmen, matematiksel mantığın mantıkçı pozitivistler ile onların bilim felsefesindeki yakın takipçileri üzerindeki etkisinin bir yansımasıdır. Çünkü matematikte kavramlar tam da bu şekilde –yani daha öncesinden bilinen ve devreye sokulan kavramlar kullanılarak açık tanımlara ulaşılmasıyla– devreye sokulur. Bu tür tanımların üstünlüğü sarih oluşlarında yatmaktadır: önerilen bir açıklamanın "bilimsel" olup olmadığı konusunda ne sınırda kalan bir vaka ne de çözümü imkânsız argümanlar vardır. Bu tanımların dezavantajı ise, söz konusu kavramların böylesine eksiksiz bir tanımını ya da "kavramsal açıklamasını" vermenin çoğun imkânsız olmasından kaynaklanır.

Bir açıklamada açıklamayı oluşturan tümceleri "***explanans***" (çoğul hali *expalantia* olan Latince bir sözcük), açıklanacak olayı bildiren tümceleri ise "***explanandum***" (çoğul hali *explananda*) diye adlandıralım. İngilizcede bu terimlere karşılık gelen sözcükler yoktur, dolayısıyla bunlar felsefi dilde kullanılan olağan sözcükler haline gelmişlerdir. Neredeyse bütün bilim insanlarının kabul edilebilir bulduğu açıklama türlerine dair bir inceleme, bilimsel *explanans*'ın çoğu kez bir yasa içerdiğini gayet açıklıkla ortaya koyar: *Explanandum*, Çernobil nükleer santral kazası ya da 1986 güzünde Batı Avrupa semalarında geceleyin Halley kuyruklu yıldızının gözükmesi gibi tikel bir olay olduğunda, *explanans* da bazı "başlangıç" ya da "**sınır koşulları**"nı gerektirecektir. Bu koşullar ilgili etmenlerin –sözgelimi Halley kuyrukluyıldızının son görüldüğü zamanki konumu ile momentumunun ya da Çernobil'deki reaktörün kontrol çubuklarının aşırı ısınmadan hemen önceki konumunun–, yanı sıra da *explanandum*-olayına yol açan yasanın bir betimidir. İdeal gaz yasası (PV = nRT) gibi genel bir yasanın açıklanması söz konusu olduğunda *explanans* **sınır koşullarını** ya da **başlangıç koşullarını** içermez, bu genel yasanın niçin geçerli olduğunu açıklamak üzere hep birlikte işleyen diğer yasaları içerir. İdeal gaz yasası örneğinde, bu yasayı

açıklamak için birlikte işleyen diğer yasalar gazlarla ilgili kinetik kuramının birer parçasını oluştururlar.

Varsayalım ki gökyüzünün niçin mavi olduğunu bilmek istiyoruz (geçmişi çok eskilere uzanan bir sorudur bu). Bu, şu anda, belli bir yerdeki (yerküredeki) tikel bir durumdur. Mars gezegeninde gökyüzü kızıla çalar. Dolayısıyla Yer'de gökyüzünün niçin mavi olduğunu açıklamak için bizim "sınır koşulları" hakkında bazı bilgilere ve bir ya da daha fazla yasaya ihtiyacımız vardır. İlgili sınır koşulları Yer'in atmosferinin esas olarak nitrojen ve oksijen moleküllerinden oluştuğu gerçeğini içerir. Gaz moleküllerinin kendilerine çarpan ışığı, ilk kez İngiliz fizikçi Rayleigh tarafından formüle edilen matematiksel bir denklem uyarınca dağıtması bir yasadır. Bir gaz molekülünün belli bir dalga boyundaki ışığı dağıtma miktarı o ışığın "dağılma katsayısına" (onun dalga boyunun dördüncü dereceden kuvvetinin 1'e bölünmesine, $1/\lambda^4$) bağlıdır. Mavi ışığın dalga boyu 400 nanometre olduğu için (bir başka yasa) ve diğer ışığın dalga boyu (kırmızı ışığın dalga boyu 640 nanometredir) daha büyük olduğu için, nitrojen ve oksijenin mavi ışığı dağıtma katsayısı diğer ışığa göre daha büyüktür. Dolayısıyla, Yer'in atmosferindeki moleküller yeryüzüne diğer renklere kıyasla mavi ışığı daha fazla dağıtır ve böylelikle atmosfer mavi görünür. Bir fizik kitabında bu açıklama daha ayrıntılı olarak, ilgili denklemlerin türetilmesi ve dağılma miktarlarının hesaplanmasıyla birlikte yer alır.

Sosyal bilimler ile davranış bilimlerinden alınan örnekleri anlamak daha kolaydır çünkü bunlar daha az nicelikseldir. Fakat sosyal bilimlerde herkesin kabul edebileceği türden açıklamalara rastlamak çok daha zordur çünkü bu disiplinlerde, olsa bile, çok az sayıda yasa vardır. Nitekim kimi iktisatçılar faiz oranının niçin hep pozitif olduğunu (genel bir "yasadır" bu), onu diğer genel "yasalardan" (örnekse, başka şeyler sabit kalmak kaydıyla insanların, eldeki mevcut ve kesin tüketimi gelecekteki ve kesin olmayan tüketime tercih ettiğini bildiren "yasa"dan) türeterek açıklarlar. Bu yasadan şu sonuç çıkar: insanların tüketimi geleceğe ertelemelerini sağlamak için, tüketimi erteledikleri ve tüketmiş olacakları şeyi daha fazla üretmek üzere yatırıma aktardıkları takdirde ileride daha fazla tüketim yapacakları vaadinde bulunmanız ve bu doğrultuda onlara bir ödemede bulunmanız gerekir. Ertelenen tüketim için yapılacak ödemenin miktarı faiz oranı olarak ölçülür. Fizikte olduğu gibi burada da açıklama türetme yoluyla, bu örnekte bir yasanın türetilmesi yoluyla (tikel bir olgu yerine diğer yasalardan ya-

pılan bir türetmeyle) ilerler. (Burada sınır koşullarına gerek duymayız çünkü tikel bir olguyu açıklamıyoruzdur.) Fakat açıklama, insanlar hakkındaki bu genellemeler gerçekten de birer yasa ise, gene de yasaları kullanır. (Kimi iktisatçılar faiz oranlarının hep pozitif olmasının nedeni olarak sunulan bu açıklamayı kabul etmezler. Onlara göre bu genellemeyi başka faktörler de, eldeki mevcut tüketimi tercih etmenin yanı sıra, açıklayabilmektedir. Bu iktisatçılar faiz oranının insanların tüketimi erteleme yönünde gösterdikleri gönüllülüğün ederini yansıttığı yolundaki genel iddianın bir yasa olduğu, hatta doğru bir önerme olduğu düşüncesini reddederler.)

Bilimsel Açıklamada Yasaların Rolü

Bilimsel açıklamaların yasaları, hipotezleri ya da bu yasalara en azından örtük olarak dayanan genellemeleri içerdiği açıktır. Fakat bunu yapmak zorunda mıdırlar? Zorunda iseler, niçin? Pozitivistler ve daha sonra da bilim felsefecileri bilim pratiği hakkındaki bu olguyu sadece bildirmekle yetinemezlerdi. Yasaların niçin mevcut olduğunu ve bilimsel açıklamanın ussal yeniden inşası yönündeki girişimler uyarınca yasaların niçin vazgeçilmez olduğunu açıklamaları gerekiyordu.

Bir bilimsel açıklama niçin bir ya da daha fazla sayıda yasa içermek zorundadır? Yasaları açıklayıcı kılan şey nedir? Bu soru bir sonraki bölümün ana konusudur. Fakat cevaplardan birini burada ana hatlarıyla verebiliriz. Bu cevap bilimsel açıklamanın nedensel bir açıklama olduğu savıyla başlar. Bilim insanları nedenleri araştırırlar. Nedenleri araştırırlar çünkü bilim aynı zamanda bizim fenomenleri denetleyip öngörmemizi de sağlayan açıklamalar peşindedir; bu da ancak nedensel bilginin sağlayabileceği bir şeydir. Bilimsel açıklama nedensel bir açıklama ise, bu tür bir açıklama **nedensellik** diye bilinen ünlü bir felsefi kuram marifetiyle yasaları ya açık biçimde içermek ya da örtük olarak bu yasaların varlığını göstermek durumundadır. Nedenselliğe değgin geleneksel empirisist açıklama (bunun geçmişi on sekizinci yüzyıl filozofu David Hume'a dek uzanır), neden-sonuç ilişkisinin ancak bir ya da birkaç yasanın birbiriyle ilintili olayları *kapsadığı*, yani bu olayları yasanın işlediği vakalar ya da örnekler olarak aynı başlık altında sınıflandırdığı zaman geçerli olduğunu ileri sürer. Nitekim *explanans*'ın başlangıç ya da sınır koşulları *explanandum* fenomeninin nedenini zikreder;

bunlar sınır koşullarının *explanans*'da sözü edilen yasaya göre yarattığı sonuçlardır.

Empirisist bakış açısına göre nedensellik yasa güdümündeki bir ardışıklığa dayanır çünkü genel yasaları örneklemenin yanı sıra bütün nedensel ardışıklıkların ortak ve belirtik özelliği olarak (gözlem yoluyla) tespit edilebilir nitelikte başka bir özellik yoktur. Tekil bir nedensel ardışıklıkta (sözgelimi, bir bilardo topunun başka bir topa çarpması ve ardından bu ikinci topun harekete geçmesi), salt rastlantısal bir ardışıklıkta (bir kalecinin yeşil eldivenler giymesi ve kaleye doğru gelen bir şutu başarıyla bloke etmesi örneğindeki ardışıklık gibi) görülen her şeyi görmek mümkündür. Bilardo topları örneğindeki ardışıklık ile yeşil eldivenli kaleci örneğindeki ardışıklık arasındaki fark, birincisinin sıkça tekrarlanın bir ardışıklığa örnek oluşturmasıyken, ikincisinin böyle bir örnek oluşturmamasıdır. Kaleci geçen sefer de yeşil eldivenler giymişti ama gelen şut gol olmuştu.

Bütün nedensel ardışıklıklarda rastlantısal ardışıklıklarda görülmeyen ortak bir özellik vardır: bunlar genel yasalara verilebilecek birer örnektir. Bu felsefi kuram, ortaya attığımız her nedensel sav için neden ile sonucu birbirine bağlayan yasayı ya da yasaları daha öncesinden bilmemizi şart koşmaz. Çocuklar vazonun niçin kırıldığını, onun mermer zemine düştüğünü itiraf ederek (ama kimin düşürdüğünü söylemeksizin) açıklarlar. Biz bu ifadeyi vazonun kırılmasının nedenini açıklığa kavuşturan bir ifade olarak kabul ederiz, ne biz ne de çocuklar söz konusu olaya hükmeden yasaları bilmesek bile. Nedensel ardışıklıkların doğa yasalarının birer örneği olduğu yolundaki kuram bizim bu ifadeyi kabul etmemizi gerektirmez. Bu olaya yol açan, daha öncesinden bilinen ya da henüz keşfedilmemiş bir ya da birkaç yasanın olmasını gerektirir sadece. Bilimin görevi ise bu yasaları açığa çıkarmak ve onları sonuçların açıklamasında kullanmaktır.

Bilimsel açıklama nedensel bir açıklama ise ve nedensellik de yasa güdümünde olan bir ardışıklık ise bundan doğrudan doğruya şu sonuç çıkar: bilimsel açıklamalar yasaları gerektirir. Bilimsel açıklamaların yasalardan söz etmesinin bir zorunluluk olduğu yolundaki bu argümanla ilgili bazı problemler vardır. Birincisi, bilimsel açıklamalarla ilgili birkaç önemli örnekte nedenlere değinilmez ya da açık surette değinilmez. Örnekse, ideal gaz yasasını (PV = nRT) alalım. Bu yasa denge durumundaki bir gazın sıcaklığını onun basıncına ve kapladığı hacme başvurarak açıklar. Fakat hacim ve basınç, sıcaklığın nedeni olamaz çünkü bu üçü –sıcaklık, hacim ve

basınç–, yasanın betimlediği biçimde, andan âna değişiklik gösterir. Söz konusu olan şey, belli bir anda hacimde meydana gelen değişmenin daha sonraki bir zamanda sıcaklıkta değişmeye neden olması değildir; sıcaklıktaki değişme basınçtaki değişmeyle tam da aynı zaman aralığında gerçekleşir. Fakat hem felsefenin hem de çağdaş fiziğin gerektirdiği üzere, nedenler kendi sonuçlarını öncelemek zorundadır.

Bilimsel açıklamaların nedensel açıklamalar olduğu için yasaları gerektirdiği yolundaki sava bir ikinci ve belki de daha güçlü bir itiraz yöneltilmiştir. Açıklamaların yasalara başvurmak zorunda olduğu yönündeki bu argümandaki problem, onun meseleyi açıklığa kavuşturmak yerine, bilimsel açıklamaya değgin analizi pozitivistlerle diğer filozofların kaçınmaya çalıştığı bir "metafizik" konular yığını içerisine dahil etme tehlikesi barındırmasında düğümlenmektedir. Bunlar, nedenselliğin doğasına ilişkin olan ve felsefi geçmişi ussalcılardan ve empirisistlerden Aristoteles'e ve Platon'a dek uzanan konulardır.

Nedenselliğin doğası binyıllar boyunca felsefi ihtilaflara yol açmış olan bir konudur. Hume'un her nedensel ardışıklığın sırf yasaya tabi olduğu için nedensel olduğu yolundaki savı üzerinde bir mutabakat yoktur. Pek çok filozof nedenselliğin olaylar arasındaki salt düzenli ardışıklıktan daha güçlü bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Nitekim şimşek çakması olayının ardından hep gök gürültüsü duyulur ama gök gürültüsünün nedeni şimşek çakması değildir. Bu iki olay ortak bir nedenin, gökyüzündeki bulutların yeryüzüne elektrik akımı boşaltmasının bir sonucudur. Filozofların büyük bölümü nedenlerin bir bakıma kendi sonuçlarını *zorunlu kıldığı* ve salt düzenliliğin bu zorunluluğu ifade edemeyeceği konusunda görüş birliği içerisinde olmuştur. Bilimsel açıklamaya ilişkin olarak ilk kez açık bir anlatım ortaya koyan mantıkçı pozitivistler nedensel zorunluluğun varlığı ve doğası hakkındaki geleneksel ihtilaflardan kaçınma arzusu içerisinde olmuşlardır. Aristoteles'ten bu yana filozoflar ve bilim insanları mevcut olan nedenlerin türleri, nedenselliğin doğası, onun somut olarak ortaya koyduğu zorunluluğun türü, etki alanının ne denli geniş olduğu (nedensellik biyolojiyi, beşeri yaşamı, düşünceyi ve eylemi de kapsamakta mıdır?) konusunda kısır tartışmalara girmişlerdir. Bu tür sorular pozitivistler tarafından "metafizik sorular" olarak görülmüştür, sırf bunlar bilimsel deney yoluyla cevap verilebilecek türden sorular olmadığı ve bu sorulara verilecek hiçbir cevabın dünyaya ilişkin bilimsel anlayışı ilerletemeyeceği için. Bir sonraki

bölümde ve kitabın başka yerlerinde de göreceğimiz gibi felsefe pozitivizmden vazgeçtikten sonra, felsefe ve bilim, bu ve buna benzer diğer metafizik problemlere gözlerini kapatamadı.

Bazı empirisist filozoflar, metafizik meselelerden kaçınma yönünde gösterdikleri eğilime ek olarak, nedensellik nosyonunun geçmişte kalmış, insanbiçimci (antropomorfik) bir nosyon olduğunu, insan öznesine, manipülasyona ya da olaylar üzerindeki güce ilişkin yanlış yönlendirici işaretlere sahip olduğunu savunmuşlardır. Dolayısıyla da bilimsel açıklamaların kendi *explanans*'ı içerisinde yasalar içermesi şartını destekleyen farklı bir argümana gerek duymuşlardır.

Mantıkçı pozitivistlerin yasaların açıklamalardaki rolünü desteklemek üzere ortaya koydukları argüman onların bilim felsefesinin kimi yönlerine ışık tutar. Birincisi, bu filozoflar *explanandum* ile *explanans* arasında nesnel bir ilişki kuracak bir bilimsel açıklama nosyonu peşindeydiler, bir kimsenin böyle bir şeyi tanıyıp tanımamasından bağımsız olarak geçerli olan matematiksel bir ispat ilişkisi gibi, bizim onun geçerli olup olmadığını belirleyebileceğimiz hususunda hiçbir kuşku ya da sınır vakası söz konusu olmaksızın yeteri derecede net konuşan bir ilişki gibi. Nitekim mantıkçı pozitivistler, bilimsel açıklama nosyonunu, merakımızı gidermek ya da bir soruşturmacı tarafından ortaya konulabilecek bir soruya cevap vermek üzere gerçekleştirilen bir girişim olarak almayı reddetmişlerdir. Çocuklara, karmaşık fiziksel süreçleri, onların merakını gideren hikâyeler anlatarak "açıklamak" görece kolaydır. Bu gibi durumlarda *explanans*'ın *explanandum*'la olan öznel psikolojik ilişkiselliği çok yüksek düzeyde olabilir, fakat bunlar bilimsel açıklamayı oluşturan şey değildir. Mantıkçı pozitivistler, açıklama talep eden birinin inançları ve ilgileri göz önüne alındığında, bilimsel bir açıklamanın nasıl daha iyi ya da daha kötü, daha elverişli ya da daha elverişsiz olabileceğini incelemekle ilgilenmemişler, açıklamayı birisinin sorusuna verilecek bir cevap olarak görmemişlerdir. Onun yerine, bir kavram açıklamasına, bu açıklamanın "ispat" nosyonunun matematikte oynadığı role benzer bir rolü bilimde oynamasını sağlayan "ussal bir yeniden inşaya" yönelmişlerdir. Mantıkçı pozitivistler açısından açıklamayla ilgili problem, *explanans*'ın *explanandum*'la olan nesnel ilişkiselliğini teminat altına alan (açıklama üzerindeki) bazı koşulları bulmaktı. Açıklayıcı ilişkiselliği, her şeyi bilmekten uzak olan bilişsel öznelerin ilişkiselliği hakkındaki öznel inançlar meselesi değil, önermeler arasındaki nesnel ilişkiler meselesi ya-

pan bir ilişkiye gerek duymuşlardır. Açıklamalar ancak yasalara başvurmak suretiyle *explanans* ile *explanandum* arasındaki nesnel ilişkiyi tespit edebilirler. Şimdi bunun niçin böyle olduğuna bir bakalım.

Kapsayıcı Yasa Modeli

Mantıkçı pozitivistlerin ısrar ettikleri üzere, *explanans* ile *explanandum* arasındaki nesnel ilişkisellik ilişkisi, *explanans*'ın *explanandum* olayının gerçekleşmiş olması yönünde beklenti yaratmış olan sağlam nedenler sunması zorunluluğudur. Bu koşul sizi şaşırtabilir. Sonuçta, bizler bir olayın açıklamasını talep ettiğimizde, o olayın gerçekleşmiş olduğunu zaten biliyoruz demektir. Fakat bu koşulu karşılamak daha fazla bilgi üretmeyi içerir: bu bilgi, ona *explanandum* olayı gerçekleşmeden önce sahip olmuş olsaydık, onu beklememizi/tahmin etmemizi sağlamış olurdu. Peki, bu koşulu yerine getirmemizi ne tür bir bilgi sağlayabilir? Bir yasa ile sınır ya da başlangıç koşullarına ilişkin bir önerme, eğer söz konusu yasa ile sınır koşulları bir arada mantıksal olarak *explanandum*'u imliyorlarsa, bizim bu koşulu yerine getirmemizi sağlar. Mantıksal içerim ilişkisinin iki önemli özelliği vardır. Birinci olarak doğruyu korur: **dedüktif yönden geçerli bir argüman**'ın öncülleri doğru ise sonuç da doğru olmalıdır; ikinci olarak, bir argümanın öncüllerinin mantıksal olarak sonucu imleyip imlememesi, kâğıt üzerinde mekanik olarak (örnekse, bir bilgisayar marifetiyle) karar verilebilecek nesnel bir meseledir. Bu özellikler mantıkçı pozitivistlerin bilimsel açıklama kavramının açıklanmasından bekledikleri şeye tam olarak cevap veren özelliklerdir.

En çok Carl G. Hempel'le ilintili olan bu bilimsel açıklama analizi (Hempel, bu analizi açımlamak ve savunmak için en fazla çabayı harcamış filozoftur) "**dedüktif-nomolojik (D-N) model**" (Yunanca *nomos* sözcüğünden türetilen "nomolojik" "yasaya uygun" anlamına gelmektedir) diye anılmaktadır. Bu D-N açıklama modelini eleştirenler onu (ve onun istatistiksel uzantılarını) "**kapsayıcı yasa modeli**" diye etiketlemiş ve bu etiket de bu modelin savunucuları tarafından benimsenmiştir. Hempel'in temel düşüncesi yukarıda bahsedilen düşüncedir, yani *explanans*'ın *explanandum* fenomeninin sahiden de gerçekleştiğini düşünmemizi sağlayacak sağlam gerekçeler sunma zorunluluğunda olmasıdır. Bu, düşünürün bilimsel açıklama konusundaki "genel yeterlik ölçütü" olarak bilinir.

Hempel'in orijinal versiyonunda dedüktif-nomolojik açıklamanın gerekleri şöyle sıralanır:

1. Açıklama, geçerli bir dedüktif argüman olmalıdır.
2. *Explanans*, dedüksiyonda gerek duyulan en az bir genel yasayı içermelidir.
3. *Explanans*, empirik olarak sınanabilir olmalıdır.
4. *Explanans*'taki tümceler doğru olmalıdır.

Bu dört koşulun, tekil bir olgunun bilimsel açıklamasını oluşturan bir küme önermenin (ayrı ayrı) zorunlu ve (hep birlikte) yeterli koşulları olduğu düşünülür. Bu koşulları karşılayan bir açıklamanın yeterli bilgi sağladığına, öyle ki, bir kimsenin geçerli olan başlangıç ya da sınır koşullarını bilmesi durumunda, *explanandum* olayını ya da benzer olayları doğru biçimde tahmin etmiş olabileceğine dikkatinizi çekerim. Dolayısıyla, D-N modeli açıklama ve öndeyi ilkesinde simetriyi gözetir. Gerçekten de simetri sağlama yönündeki bu çaba yukarıda belirtilen nesnel ilişkisellik koşulundan kaynaklanmaktadır.

Birinci koşul *explanans*'ın *explanandum*'la olan ilişkiselliğini garanti eder. İkinci koşul, aşağıdaki gibi hiç de açıklayıcı olmayan bir argümanı bir açıklama olarak dışarıda bırakacak şekilde belirtilmiştir:

1. Bütün serbest düşen cisimlerin ivmesi sabittir.
2. Pazartesi yağmur yağdı.

O halde,

3. Pazartesi yağmur yağdı.

Bu argümanın açıklamanın diğer bütün koşullarını karşıladığına dikkatinizi çekerim. Bu dedüktif açıdan geçerli bir argümandır çünkü her önerme dedüktif olarak kendisini imlemekte, dolayısıyla da 2. önerme 3. önermeyi imlemektedir. Fakat bu bir açıklama değildir, sırf hiçbir şey kendini açıklayamaz diye! Bunun bir D-N açıklaması olmamasının bir nedeni daha vardır elbette: onun içerdiği yasa, dedüksiyonu geçerli kılmak için gerek duyulan bir yasa değildir. Şu örneği alalım:

1. Bu batında doğan bütün yavru köpeklerin alınlarında kahverengi bir benek vardır.

2. Fido bu batında doğan bir yavru köpektir.

O halde,

3. Fido'nun alnında kahverengi bir benek vardır.

Bu argüman, vardığı sonucun bir açıklaması değildir çünkü 1. öncül bir doğa yasası değildir. Genetik bir yeniden kombinasyonun rastlantısal sonucudur.

Üçüncü koşulun (**sınanabilirlik**) gözlem, deney ya da diğer empirik veriler yoluyla doğrulamaya ya da yanlışlamaya tabi tutulamayan açıklayıcı etmenlere göndermede bulunan bilim-dışı açıklamaları dışladığı düşünülür. Bu koşul, empirisizmin bilimsel bilgi hakkındaki epistemolojik bağlılığını yansıtır: *Explanans*'ın sınanabilir olması koşulu, bilim-dışı ve sözdebilimsel açıklamaların (örnekse, astrologların sunduğu açıklamaların) dışlanması demektir. Sınanabilirliğin nasıl temin edildiği sorusuna 10. Bölüm'de eğileceğiz.

Explanans'ın doğru olması gerektiğini bildiren dördüncü koşul sorunsal bir koşuldur ve bazı temel felsefi problemleri, tam da mantıkçı pozitivistlerin nedensellik konusunda suskun kalarak geçiştirmeyi umdukları problemleri önümüze koyar. Her bilimsel açıklama bir yasa içermek zorundadır. Gelgelelim yasalar, tanım gereği, her yerde ve her zaman, geçmişte, şimdide, gelecekte, burada ya da evrenin herhangi bir yerinde doğru olan önermelerdir. Böyle olmakla, doğruluğu kesinkes tesis edilen savlarda bulunamazlar. Sonuçta, şu anda (olayların yasaları doğrulayacak şekilde gerçekleştiği) evrenin her yerine ve bütün zamanlara ulaşmak şöyle dursun, uzak geçmişe, hatta en yakın geleceğe bile erişme imkânımız yoktur. Bu şu anlama gelir: Bizim yasa olduğuna inandığımız önermeler, olsa olsa, doğruluğundan kesin olarak emin olamadığımız hipotezlerdir. Kolaylık olsun diye "doğa yasaları" ile "bilimsel yasalar"ı birbirinden ayırabiliriz: birinci gruptaki yasalar, onları keşfetmiş olalım ya da olmayalım, her zaman ve her yerde doğru olan yasalardır; ikinci gruptakiler ise bizim hipotez dediğimiz, doğa yasalarının neliğine dair elimizdeki en iyi kestirimler olarak bilimde sağlam bir yer edinmiş olan önermelerdir.

Bilimsel yasalarımızın doğa yasaları olup olmadığını, yani onların doğru olup olmadığını bilemeyeceğimiz için, herhangi bir açıklamanın yukarıdaki 4. koşulu (*explanans*'ın doğru olması gerektiğini bildiren koşul) karşı-

ladığından asla emin olamayız. Aslında durum daha da kötüdür: doğa yasaları hakkında ortaya koyduğumuz her hipotezin yanlış olduğu ortaya çıktığı ve onun yerini çok daha doğru bir bilimsel yasa aldığı için, bizim halihazırdaki bilimsel yasalarımızın da (doğa yasalarının ne olduğuna dair en iyi kestirimlerimiz) yanlış olduğunu düşünmememiz için hiçbir sebep yoktur. Böyle bir durumda, mevcut bilimsel açıklamalarımızın hiçbirinin dedüktif-nomolojik modeli karşılamadığını düşünmek için de aynı şekilde sağlam bir gerekçeye sahip oluruz. Çünkü onların en azından bir *explanans*'ının –bilimsel yasa– yanlış olduğunu düşünmemiz için sağlam bir nedenimiz vardır.

Fakat açıklamaya ilişkin bir analizin, kendisine dayanarak belki de hiçbir bilimsel açıklamayı gözler önüne serememiş olduğumuz, olsa olsa bilimsel açıklamaya yaklaşmış olduğumuz ve bu yaklaşıklık derecesini de asla ölçemediğimiz bir analizin bize ne gibi bir yararı olabilir ki?

Bu problemden, 4. koşulun ağırlığını azaltarak kaçınmayı deneyebiliriz. *Explanans*'ın doğru olması gerektiği yönündeki koşul yerine, *explanans*'ın bizim doğa yasaları hakkındaki mevcut en iyi kestirimlerimiz olması gerektiğini şart koşabiliriz. Bu ağırlığı azaltılmış koşulla ilgili olarak çift yönlü bir sıkıntı vardır. Doğa yasaları hakkında en iyi kestirimlerimizin hangileri olduğu hiçbir şekilde açık ve net değildir. Fizikçiler hangi kestirimin en iyi tahmin olduğu konusunda tıpkı sosyal bilimciler gibi görüş birliği içerisinde değildir; bilim felsefecileri ise birbiriyle çekişen hipotezlerden birisini seçme problemini çözüme kavuşturmuş değildir. Gerçekten, 11. ve 12. Bölümlerde de göreceğimiz gibi, bu sorun üzerinde ne denli kafa yorulursa bilimin doğası da o denli sorunsallaşmaktadır. Dolayısıyla, doğruluk koşulunu *explanans*'ın mevcut en sağlam bilimsel yasayı (yani, bizim en iyi kestirimde bulunan hipotezimizi) içermesi gerektiği yolundaki koşula dönüştürerek zayıflatmak, D-N modelinin açımlamada kesinlik sağladığı yönündeki iddialarının altını oyar.

Karşımıza çıkan ikinci problem bilimsel yasalarla doğa yasalarının niteliğidir. Bilimsel açıklamaya dair dört koşulumuzdan ikisi yasa nosyonunu davet eder. Doğa bilimlerindeki bir açıklamanın açıklayıcı gücünün gerçekte yasaya dayandığı açıkça ortadadır. Bu, neredeyse herkes tarafından, açıklamaya değgin kapsayıcı yasa modelini reddedenler tarafından bile kabul edilen bir şeydir. Bilimsel yasa denen şey, *explanans*'ın başlangıç koşullarında sözü edilen tikel olgular ile *explanandum*'da sözü edilen tikel olgular

arasındaki bağları açıklayıcı kılan şeydir. Şu soruyla yüzleşmek durumundayız: Doğa yasası tam olarak nedir ve doğa yasalarının hangi özelliği onları açıklayıcı kılmaktadır?

Kapsayıcı Yasa Modeliyle İlgili Problemler

Bilim felsefesinde ilerleme çoğun analizlere, tanımlara ya da açımlamalara karşı-örnekler oluşturmaktan ve sonrasında tanımda bu karşı-örneklerle bağdaşacak şekilde revizyonlara gitmekten geçmiştir. Mantıkçı pozitivistler tarafından öteden beri tercih edilen analiz türü, açımlanan kavram için tek tek zorunlu ve hep birlikte gerekli olan koşullar bazında bir tanım sunduğu için karşı-örnekler iki farklı biçimde boy gösterebilir: Birincisi, en bilgili kişilerin birer açıklama olarak kabul edeceği, fakat öne sürülen bir ya da daha fazla sayıdaki koşulu karşılamakta yetersiz kalan örnekler; ikincisi, kimsenin kabul edilebilir bir bilimsel açıklama olarak görmediği, fakat şöyle ya da böyle bilimsel açıklamanın bütün koşullarını karşılayan örnekler.

D-N modelinin birinci türden karşı-örnekleri tarihte ve sosyal bilimlerde sıkça rastlanan örneklerdir: burada en çok kabul gören açıklamalar D-N modeliyle ilgili birden fazla koşulu, özellikle de yasaların dillendirilmesi için gerekli olan koşulu çoğunlukla karşılayamayan açıklamalardır. Örnekse, Birinci Dünya Savaşı yıllarında Britanya'nın Almanya'ya niçin savaş açtığına dair açıklama herhangi bir yasa içermez. Birisinin şöyle bir yasa oluşturduğunu düşünelim: "Belçika'nın antlaşma uyarınca koruma altına alınmış olan tarafsızlığı bozulduğu takdirde, antlaşmaya imza koyan devletler antlaşmayı bozan devlete savaş açarlar." Buradaki önerme doğru olsa bile bir yasa değildir (bunun nedeni evrendeki özel bir yerin adının zikredilmiş olması değildir). "Belçika'nın" yerine daha genel bir ibare, sözgelimi "herhangi bir ülkenin" ibaresini koysak, sonuç daha genel ama belirtik bir şekilde yanlış olur. Pek çok açıklamanın herhangi bir yasayı dile getirmemesi (D-N açıklama modeli savunulurken çoğunlukla bu gerekçeye başvurulur) olgusuna verilen tepkilerden biri, bu tür açıklamaların en nihayet D-N modelinin kurallarını karşılamak üzere, özellikle de beşeri eylemle ilgili bütün sınır koşullarını ve ilişkili yasaları açığa çıkardıktan sonra, ayrıca çiziktirilen "açıklama taslakları" olduğunu ileri sürmek şeklinde kendini gösterir. Doğa bilimlerinde bu tür karşı-örneklere rastlamak daha zordur; D-N modelinin savunucuları da, karşı-örnek diye verilen şeyin bütün koşulları karşı-

lamadığını ileri sürmek suretiyle bu tür durumlarla başa çıkabileceklerinden emindirler. *Titanik*'in batmasıyla ilgili açıklamayı ele alalım. *Titanik* bir buzdağına çarptığı için batmıştır. Elbette bu açıklama *Titanik* hakkında hiçbir yasa olmamasına, hatta buzdağlarına çarpıp batan gemiler hakkında herhangi bir yasa olmamasına rağmen doğru diye kabul edilir. Bu açıklama kabul edilebilir bir açıklamadır; bunun demirin gerilme direnci, buzun esneklik katsayısı ya da 12 Nisan 1912 gecesi Kuzey Atlantik'te geçerli olan sınır koşulları hakkında hemen hemen hiçbir şey bilmeyen kişilerce ortaya atılan ve kabul edilen bir açıklama olduğunu not ettiğimizde bile. Muhtemeldir ki bir gemi mühendisi açıklama taslağına temel oluşturan ve bizim bu taslağı bir D-N açıklama modeline dönüştürmemizi sağlayan sınır koşullarının –buzdağının büyüklüğü, *Titanik*'in hızı, geminin tekne kısmının bileşimi, su geçirmez kapıların geminin neresinde olduğu gibi– yanı sıra ilintili yasaları da zikredebilecektir.

İkinci türden karşı-örnekler, yani D-N koşullarının açıklama gücünün yeterliğinin bir güvencesi olarak yeterliğini tartışmalı kılan karşı-örnekler daha da ciddidir. Bu karşı-örnekler arasında en ünlüsü Sylvan Bromberger'in verdiği "bayrak direği gölgesi" örneğidir. 4 Temmuz 2000 günü öğleden sonra saat 3'te Montana eyaletindeki Missoula'da belediye binasının önündeki bayrak direğinin boyunun 50 fit olması olgusuyla ilgili olarak verilen şu "açıklama" üzerinde düşünelim:

1. Işık doğrusal olarak hareket eder. (yasa)
2. 4 Temmuz 2000 günü öğleden sonra saat 3'te güneş, bayrak direğinin dikey olarak yerleştirildiği zemine 45 derecelik bir açıyla ışınlarını gönderir. (sınır koşulu)
3. Bayrak direğinin gölgesi 50 fit uzunluğundadır. (sınır koşulu)
4. İki açısı birbirine eşit olan üçgen ikizkenar üçgendir. (matematiksel doğru)

O halde,

5. Bayrak direğinin boyu 50 fittir.

Buradaki "açıklama", bayrak direğinin boyuna dair tatmin edici bir açıklama olmaksızın, D-N açıklama modeli için yukarıda verilen dört koşulun hepsini karşılayacak şekilde tasarımlanmıştır. Bu dedüktif argüman bir açıklama olmaktan uzaktır çünkü bayrak direğinin yüksekliğinin bir sonu-

cunu –onun oluşturduğu gölgeyi– zikretmektedir, onun nedenini – Missoula kenti yöneticilerinin kendi bayrak direklerinin gene Montana eyaletinde bulunan Helena'daki 49 fitlik bayrak direğinden bir ayak boyu daha uzun olmasını arzu etmelerini– değil.

Bu karşı-örnekten kimileyin çıkarılan bir sonuç da, içerisinde açıklamaların talep ve tedarik edildiği beşeri bağlamlardan bağımsız olarak dünyadaki olgulara ilişkin önermeler arasında nesnel bir açıklayıcı ilişki arama yönündeki girişimleri topyekûn reddetmektir. Böylesi bir hamlenin niçin çekici olabileceğini anlamak için, yukarıdaki dedüksiyonu gerçekten de bayrak direğinin boyu konusunda kabul edilebilir bir açıklama olarak bünyesinde barındıran bir bağlam inşa edip edemeyeceğimiz üzerinde düşünelim. Örnekse, kent yöneticilerinin her yıl yapılan Amerikan Bağımsızlık Günü törenlerinde, o günün belli bir ânında, Amerikalıların eşitlik ve birliğe olan bağlılıklarını, tam da bayrak direğinin boyunun uzunluğu ve tam da fit cinsinden ABD'deki eyaletlerin sayısı kadar olan bir gölge oluşturarak anmak üzere bu bayrak direğini dikmek istemiş olduklarını varsayalım. Bu durumda, van Fraassen'e göre, kent yöneticilerinin istekleri konusunda bilgi sahibi olan biri açısından, "Bayrak direğinin boyu niçin 50 fittir?" sorusuna yukarıdaki dedüktif argümanda geçen koşullar bazında verilecek cevap doğru bir cevap olacaktır.

Bu argüman, açıklamanın, salt bir mantık ve anlam –sentaks (sözdizimi) ve semantik (anlambilim) meselesi olmadığını göstermektedir; o, daha çok, "**pragmatik**"e değgin –dilin pratik koşullarını (biz dili bu pratik koşullar içerisinde uygulamaya koyarız) yansıtan boyutuna değgin– bir meseledir. Bir dilin üç farklı yönünü birbiriyle karşılaştırabiliriz: onun gramerin yanı sıra mantık kurallarını da içeren sözdizimini, semantiğini (sözcüklerin anlamını) ve kimi ifadeleri yerinde ya da anlamlı kılan koşulları içeren pragmatiğini. Örnekse, "Bana evet ya da hayır diye cevap ver, köpeğini dövmeyi bıraktın mı?" sorusu, bizim ancak köpeğini döven kimselere sorabileceğimiz bir sorudur ve dolayısıyla dilin pragmatiğiyle ilgilidir. Köpeği olmayan ya da köpeğini hiç dövmemiş bir adam bu soruya evet ya da hayır diye cevap veremez. Benzer şekilde, eğer açıklama pragmatik bir öğeye sahipse, söz konusu açıklamanın sunulduğu beşeri bağlamı anlamadıkça bir şeyin ne zaman başarıyla açıklandığını söyleyemeyiz.

Dilin pragmatiği matematiksel ispatta ihmal edebileceğimiz ama bilimsel açıklamada ihmal edemeyeceğimiz bir şeydir. Bilimsel açıklamayla ilgili

bir analizin bu pragmatik boyutu içerip içermemesi gerektiği bir sonraki kesimin konusudur. Fakat şu noktayı belirtebiliriz: Açıklama kaçınılmaz bir şekilde pragmatik olsa bile, D-N modeli bilimsel açıklama için önemli-zorunlu koşulları ortaya koyabilir (bu koşullara bazı pragmatik koşulların eklenmesi gerekir). Gerçekten, pragmatik öğe bilimsel açıklamalar ile bilimsel olmayan açıklamalarda ortak olarak gözüken özellikler sağlarken, D-N modelinin bilimsel açıklamanın ayrık özelliklerini sağlaması söz konusu olabilir.

Bayrak direği karşı-örneğinden kimileyin çıkarılan bir diğer içerim şudur: D-N modeli bilimsel açıklamaları nedensel açıklamalarla sınırlı tutmada ya da en azından onları daha sonra –zamanla– *explanandum*'dan çok *explanans* faktörlerinden dışlamada yetersiz değildir. 4 Haziran günü öğleden sonra saat 3:00'te 50 fit uzunluğunda bir gölge oluşturmanın, bayrak direğinin 50 fit boyunda imal edilmesinden ve zemine dik olarak monte edilmesinden çok sonra gerçekleşen bir olay olduğuna dikkatinizi çekerim. Peki ama bu sınırlamanın nedeni nedir? Anlaşılan o ki, bizim inancımız, nedenselliğin zamanda ileri doğru işlediği ya da en azından geriye doğru işlemediği ve açıklamanın doğrultusunun bir şekilde nedenselliğin doğrultusunu izlemek zorunda olduğu yönündedir. Dolayısıyla, D-N modeline, sınır koşullarının *explanandum*'un ön nedenleri olması gerektiğine dair ek bir koşul ekleyebiliriz. Açıklamayla ilgili koşullarımıza yaptığımız bu eklemenin yarattığı sıkıntı şudur: Burada ön nedenlere zamansal olarak başvurmayan bilimsel açıklamalar vardır sanki. Denge durumundaki bir gazın sıcaklığını, ideal gaz yasası (PV = nRT) ve onun o anki basıncı ile içinde bulunduğu kabın hacmiyle ilgili sınır koşulu bazında açıkladığımızı hatırlayın. Eşzamanlı basınç, hacim ve sıcaklık düzeyleri birbirlerine yol açmaz. Dolayısıyla bu D-N açıklama modeli açıktır ki nedensel bir açıklama değildir.

Dahası, bu ekleme D-N modelini muhafaza etmek üzere nedenselliğe başvurur; nedensellik ise D-N açıklama modeli savunucularının sessiz kalarak geçiştirmek istedikleri bir şeydir. Mantıkçı pozitivistler böyle bir şeyi denemelerine rağmen, bilim felsefecileri nedensellikle ilgili metafizik problemler konusunda, taşıdıkları bir başka yükümlülükten (istatistiksel açıklamanın nasıl işlediğine ilişkin bir açıklama sunma yükümlülüğünden) dolayı, vakur bir sessizlik içerisinde olmayı sürdürememişlerdir.

Hem sosyal bilimler hem de biyolojik bilimler uzun zamandan beri bu tür açıklamalar sunmakla sınırlı olagelmiştir; bunun da nedeni bu bilimlerin istatistiksel olmayan evrensel yasaları açığa çıkarmamış olmalarıdır. Üstelik atom-altı fiziğin belirlenimsizliği bu tür açıklamaları, doğa hakkında ne denli çok şey öğrenirsek öğrenelim, kaçınılmaz kılmaktadır. D-N modelinin kapsamını istatistiksel açıklamalara dek genişletmek basit bir mesele gibi gözükmektedir. Fakat böyle bir işlem, açıklamanın pragmatiğini ciddiye almanın ya da en azından açıklamayı dünyaya ilişkin olgular ile açıklama talep eden bilişsel öznelerin inançları arasındaki bir ilişki olarak görmenin bir başka nedeni olarak ortaya çıkmaktadır.

Örnekse, Bayan R.'nin son seçimlerde niçin merkez-sol adaya oy verdiğini açıklamak için, onun anne ve babasının her zaman merkez-sol adaylara oy verdiği yönündeki sınır koşulunu ve bu seçim bölgesinde bulunan seçmenlerin yüzde 80'inin, seçmen kadın ise annesi, erkek ise babası kime oy verdiyse ona oy verdiğini bildiren istatistiksel yasayı zikredebiliriz. Bu açıklama formu iki öncülü olan bir argümandır; bu öncüllerden biri genel bir yasa, ya da en azından kanıtlarla desteklenmiş empirik bir genellemedir.

Explanans:

1. Bu seçim bölgesindeki seçmenlerin yüzde sekseni, seçmen kadın ise annesi, erkek ise babası kime oy verdiyse ona oy vermektedir. (doğrulanmış bir istatistiksel genelleme)
2. Bayan R.'nin annesi merkez-sol adaylara o vermiştir. (sınır koşulu)

O halde, 0,8 olasılıkla,
Explanandum:

3. Bayan R. son seçimde merkez-sol adaya oy vermiştir.

Ne ki bu açıklamanın argüman formu besbelli ki dedüktif değildir: Öncüllerin doğruluğu sonucun doğruluğunu garanti etmemektedir: Öncüller, söz konusu kadının hiç oy kullanmamasıyla da ya da merkez-sağ adaya oy vermesiyle de vs. bağdaşıktır.

Bu görüşe göre istatistiksel açıklamalar indüktif argümanlardır; yani, bu açıklamalar kendi sonuçlarına (onları dedüktif argümanların aksine garanti etmeksizin) sağlam gerekçeler sunarlar. İndüktif argümanların doğruyu

muhafaza edememeleri, dedüktif argümanların tersine kendi sonuçlarının doğruluğuna (öncüllerin doğru olduğu varsayımıyla) güvence verememeleri onların bir kusuru değildir. Sınırlı sayıda kanıttan bilimsel akıl yürütmeyle genel yasalara ve kuramlara –tikelden tümele, geçmişten geleceğe, duyuların anlık tanıklığından uzak geçmişe ilişkin sonuçlara vs. – ulaşmak indüktif bir işlemdir (Bu konuyu daha ayrıntılı olarak 10. ve 11. Bölümlerde ele alacağız).

Bu durumda, kadınsa annesi, erkekse babası kime oy verdiyse ona oy veren seçmenlerin toplam seçmen kitlesi içindeki yüzde seksenlik oranı, Bayar R.'nin geçmişte kime oy verdiyse ona oy vermesi olasılığının 0,8 olmasını sağlayabilir. Nitekim, D-N açıklama modelleri gibi, adına indüktif-istatistiksel (I-S) açıklama modeli denen şey de *explanandum* fenomeninin gerçekleşmesinin beklenebileceği yönünde sağlam gerekçeler sunar. Ne ki I-S modelinin başa çıkması gereken ciddi bir komplikasyon vardır. Bayan R.'nin hem annesinin hem de babasının sol adaylara oy verdiğini bilmemize ek olarak, Bayan R.'nin kendi çabasıyla milyoner olan biri olduğunu da bildiğimizi varsayalım. Gene milyonerlerin yüzde 90'ının merkez-sağ adaylara oy vermesinin istatistiksel bir genelleme olduğunu bildiğimizi varsayalım. Bayan R. ile oy verme kalıpları hakkındaki bu gerçekleri biliyorsak, onun, anne babası sol adaylara oy verdiği ve seçmenlerin yüzde sekseninin onun anne babası gibi oy kullandığı için sol adaylara oy verdiği yolundaki açıklamayı artık bir açıklama olarak kabul edemeyiz. Çünkü merkez-sağ adaylara oy verme olasılığının 0,9 olduğunu biliyoruz. Bayan R.'nin niçin böyle yaptığına istatistiksel bir açıklama getirmek için anne babası sol adaylara oy vermiş kadın milyonerler hakkında başka bazı istatistiksel ya da istatistiksel olmayan genellemelere ihtiyacımız vardır. Siyaset bilimcileri tarafından araştırılan en dar kapsamlı seçmen sınıfının Minnesota'lı (kendi çabasıyla zengin olmuş) kadın milyonerleri içerdiğini ve bunların yüzde 75'inin sol adaylara oy verdiğini varsayalım. Bu durumda Bayan R.'nin niçin bu şekilde oy verdiğini, bu genellemeden ve onun kendi çabasıyla milyoner olan Minnesota'lı biri olmasından indüktif olarak çıkarsayarak açıklama hakkını kendimizde görebiliriz; buysa söz konusu olguya değgin bir I-S açıklama sayılır. Bu, Bayan R.'nin mensubu olduğu en dar kapsamlı seçmen sınıfı olduğu için, onun ne yönde oy kullandığını açıklayan bir durumdur. Dolayısıyla, I-S açıklamasına değgin bir anlatım elde

etmek için D-N açıklamasının gerektirdiği koşullara, aşağıdaki koşulu eklemek zorundayız.

4. Açıklama, sonuca, *explanandum* fenomeninin yer aldığına *inanılan* en dar kapsamlı referans sınıfındaki verili olasılıktan daha yüksek bir olasılık değeri vermemelidir.

Fakat mantıkçı pozitivistlerin açıklama konusundaki yaklaşımlarının temel bir öğesinden vazgeçtiğimize dikkatinizi çekerim: Açıklama talep eden ve sunan öznelerin öznel inançlarını bilimsel açıklamanın temel öğesi haline getirdik. Çünkü biz konuyla ilgili en dar referans sınıfı hakkındaki inançlarımızı gözeterek bir açıklamanın I-S modelinin koşullarını karşılayıp karşılamadığını belirleyen istatistiksel düzenliliklerin çatısını kurduk. 4. sınırlamadaki "inanılan" sözcüğünü çıkarıp atabiliriz elbette, fakat bizim istatistiksel genellememizin bildirdiği temel süreç gerçekten de determinist bir süreç ise, I-S açıklamamız bir D-N modeline indirgenecek ve elimizde istatistiksel açıklamaya dair hiçbir şey kalmayacaktır.

Burada incelediğimiz **karşı-örnekler**, pozitivistleri ve onların ardıllarını, bilimsel açıklamaya dair kendi ussal yeniden inşalarına koşullu tümceler eklemeye götürdü. Bu eklentiler kendi açıklamalarının özelliklerini koruyacak şekilde tasarımlandı, bir yandan da pozitivist açıklama analizindeki önemli kusurları yansıttığına inanılan bu karşı-örneklerle bağdaştırıldı. Fakat mantıkçı pozitivizm devri kapandıktan sonra bilim felsefecileri arasında bilimsel açıklamanın doğasını analiz etmede bütünüyle farklı bir yaklaşım ortaya çıktı.

Bilimsel Açıklamaya Dair Farklı Bir Anlayış

Mantıkçı pozitivistlerin ussal yeniden inşaya olan bağlılıkları, bilimsel açıklamanın nasıl bir yol takip etmesi gerektiğine dair örtük/kural koyucu içerimlerle birlikte boy gösterdi. Bu bağlılık mantıksal pozitivizm rağbetten düştükten çok sonra bile kimi felsefeciler arasında varlığını sürdürmeye devam etti. Bu bağlılık ile bilim felsefesine temelde farklı bir yaklaşım içerisinde olan anlayışı birbiriyle kıyaslayabiliriz.

Bazı felsefeciler *explanandum* ile *explanans* arasındaki nesnel ilişkiyi araştırırlar çünkü onlara göre bilim dünyayla ilgili doğrulardan oluşur (bunlar bizim onları tanıyıp tanımamamızdan bağımsız olarak geçerli olan ve açığa

çıkarmaya soyunduğumuz doğrulardır). Dolayısıyla bilim, Platon ile onun ardıllarının, matematiği, bizim onları tanıyıp tanımamamızdan bağımsız olarak geçerli olan soyut nesneler arasındaki nesnel ilişkilerin incelenmesi olarak algılamalarına benzer bir şekilde ele alınır. Bu yaklaşım, bilimin açığa çıkarmayı amaçladığı kendilikler, sayılar gibi soyut değil genler gibi somut varlıklar olduğu için, matematiksel Platonculuktan sezgisel olarak daha akla yatkın olabilir.

Kimileri de, matematik konusunda Platonculukla tersleşerek, matematiksel doğruların soyut kendilikler ile bu kendilikler arasındaki ilişkiler hakkında olmadığını, fakat evrendeki somut şeyler hakkındaki olgularca doğru kılındığını ve bunların bizim matematiksel ifadeler haline soktuğumuz kullanımları yansıttığını savunurlar. Keza, bilimi doğrular arasındaki soyut bir ilişki olarak değil, fakat dünyada karşılaştığımız sorunları etkili biçimde gidermek için kullandığımız beşeri bir kurum, bir dizi inanç ve metot olarak görmemiz gerektiği düşüncesinde olanlar da vardır. Bu görüşe göre bilimsel yasaların, onları bulan ve kullanan insanlardan bağımsız olarak kendi başına bir yaşamları yoktur. Bilim felsefeleri arasındaki bu farklılığı, keşif ile icat arasındaki ayrım üzerinde düşünmek suretiyle kavramayı bile deneyebiliriz: Platon'a eğilimli felsefeciler bilimin savlarını, keşfedilmesi gereken doğrular olarak görürler. Buna karşılık, bilimi beşeri bir kurum, deneyimlerimizi örgütlemek ve doğa üzerindeki teknolojik kontrolümüzü güçlendirmek amacıyla bizim ve ya da büyük bilim insanlarının icat etmiş olduğu bir şey olarak gören felsefeciler de vardır. Platoncular olgular ve/veya önermeler arasında nesnel bir ilişki kuran (bizim keşfetmeye soyunduğumuz bir ilişkidir bu) bir bilimsel açıklama peşindedirler; buna karşılık diğerleri açıklama nosyonunu esas itibariyle beşeri bir etkinlik olarak araştırırlar. İçerisinden mantıksal pozitivist açıklama modelinin filizlendiği bilim felsefesi, bilimi bir icat olarak değil, bir keşif etkinliği olarak görür. Karşıt yaklaşım ise bilimi beşeri bir etkinlik, yaratıcılığımızın ve icat çabamızın bir sonucu, belki de bir yapı olarak görür; bilimsel açıklama talep eden ve sunan bilim insanlarıyla diğerlerinin epistemik sınırlarını ve pragmatik ilgilerini ciddiye alır.

İstatistiksel açıklamayla ve bayrak direği gölgesi karşı-örneğiyle ilgili problemler, bizi, beşeri merakı gidermede ve beşeri kavrayışı ifade etmede açıklamanın sahip olduğu işlevi vurgulayan mantıksal pozitivist açıklama kuramının karşısındaki alternatifleri ciddiye almaya götürecektir. Bu alter-

natif yaklaşımların, güçlü bir felsefi kuramla başlamak ve bilimsel pratiği bir kalıba dökmek yerine, bilim insanlarıyla diğer kimselerin açıklamalarda gerçekten de aradıkları ve tatmin edici buldukları şeyleri kimileyin daha ciddiye aldığı iddia edilmektedir.

Pragmatik/epistemik yaklaşım ile D-N yaklaşımı arasındaki farklılıkları anlamanın bir yolu da, farklı açıklama taleplerinin tamamen aynı sözcüklerle, sözdizimsel ve anlambilimsel açıdan özdeş olan tek bir tümce içinde ifade edilebileceğini görmekten geçmektedir. Bayan R.'nin, elinde bir tabancayla, kocasının cesedinin başında yakalandığını düşünelim. Aşağıdaki üç soruyu, sesli olarak, koyu harflerle dizilmiş sözcükleri vurgulayacak şekilde ayrı ayrı okuduğumuzda, nasıl bir farklılığın ortaya çıktığını rahatlıkla görebiliriz:

a) **Bayan R.** niçin Bay R.'yi öldürdü?
b) Bayan R. niçin Bay R.'yi **öldürdü?**
c) Bayan R. niçin **Bay R.**'yi öldürdü?

Konuşmadaki vurgu bir sözdizimi (dilbilgisi) ya da anlambilimi (anlam) meselesi değil, "pragmatik"e –sözün kullanılma biçimine– değgin bir meseledir. Vurgu, öğrenilmek istenen şeyin her soruda farklı olmasını sağlamaktadır. İlk soru Bay R.'nin ölmesinin hiçbir açıklamaya gerek duymadığı, açıklanması gereken şeyin Bay R.'yi niçin başka birinin değil de Bayan R.'nin öldürmesi olduğu düşüncesinden hareketle sorulmuştur. İkinci soruya göre açıklanması gereken şey, Bayan R.'nin Bay R.'yi dövmek ya da soymak yerine niçin öldürdüğüdür. Üçüncü soru ise Bayan R.'nin kurbanının niçin başka biri değil de Bay R. olduğu konusunda bilgi talep etmektedir. Bu farklı soruların her biri Bas van Fraassen'in önermelerle ilgili olarak "kontrast sınıfı" dediği şeyin bir öğesini temsil eder. Nitekim, (a)'nın "kontrast sınıfı" şöyledir: {Bay R.'yi *uşak* öldürdü, Bay R.'yi *aşçı* öldürdü, Bay R.'yi *kendi kızı* öldürdü, Bay R.'yi *Bayan R.* öldürdü, ...}. (a)'da da ifade edildiği üzere, açıklama talebi, kısmen, kontrast sınıfının diğer öğelerinin her birinin niçin dışarıda bırakılabileceğinin gösterilmesinin şart olduğu bir taleptir. D-N modeli, açıklamada vurgulamadaki bu farklılıklardan kaynaklanan bu farklılıklara kördür. Mantıksal empirisizmi reddeden bazı felsefeciler, pragmatikle başlayan bir bilimsel açıklama anlayışı ortaya koyarlar.

Bas van Fraassen'den kaynaklanan bir açıklama analizini takip ederek, yukarıdaki (a), (b) ve (c) tümcelerinin paylaştığı şeye sorunun "konusu"

diyelim. İmdi, her soruyu üç öğeli bir kümeyle ilintilendirebiliriz; bu kümenin birinci öğesi onun konusudur, ikinci öğesi açıklamayı kim talep ediyorsa kontrast sınıfından o kişinin çıkarları/ilgileri uyarınca seçilen öğedir, üçüncü öğe ise sorunun kabul edilebilir bir cevabı diye sayılan şeyin bir ölçütüdür (buysa, aynı zamanda, açıklama peşindeki kişinin çıkarları ve sahip olduğu enformasyon sonucu belirlenir). Sorumuza verilen cevapların kabul edilebilir olmasıyla ilgili bu ölçüte "ilişkisellik ilişkisi" diyelim, çünkü bu ölçüt konu ve söz konusu kontrast sınıfının öğeleri bağlamında hangi cevapların yeterli diye görüleceğine karar vermemizi sağlar. Bilimsel açıklamayı anlamak için can alıcı soru, "ilişkisellik ilişkisi"ni ne tür şeylerin kurduğu, genel olarak bilimin ya da tikel bir bilim dalının ya da tikel bir bilim insanının açıklayıcı soruşturmayı ifade eden soruya verilecek herhangi bir cevabın açıklayıcı ilişkiselliğini kurmak için neye gerek duyduğu sorusudur.

Van Fraassen bu yaklaşımın kısmen sembolik bir formülasyonunu verir. Her açıklayıcı soruyu aşağıdaki şu kümeyle özdeşleştirebiliriz:

Q (söz konusu olan şey niçin Fab'dir)?	= < Fab,	{Fab, Fac, Fad, ... },	R >
	konu	kontrast sınıfı	ilişkisellik ilişkisi

Burada "Fab" a, b'yle F ilişkisine sahiptir, diye okunur; nitekim Fad a'nın d'yle F ilişkisine sahip olduğu anlamına gelir, vesaire... Dolayısıyla F "... ...'den daha uzundur" önermesinin özelliğini sembolize etmek için kullanıldığı takdirde, Fbc "b, c'den daha uzundur" şeklinde okunur. F "... ...'yi öldürdü" önermesinin bir özelliğini sembolize etmek için kullanıldığı takdirde, Fab a'nın b'yi öldürdüğü anlamına gelir vs. Yukarıdaki Q sorusu, tam olarak neyin soruluyor olduğunu açıklığa kavuşturmak için gerekli olan bütün vurguları ya da diğer pragmatik öğeleri içeren bir soru olarak anlaşılmalıdır. Örnekse, "*Bayan R.* niçin kocasını öldürdü?" sorusu "Bayan R. niçin kocasını *öldürdü*?" sorusu ile "Bayan R. niçin *kocasını* öldürdü?" sorusundan farklı olacaktır. Bu soruların her birinin (pragmatik) bir önsayıltısı vardır ("Köpeği yine kim saldı?" sorusu, köpeğin şu anda bağlı olmadığını, bunun ilk kez gerçekleşen bir olay olmadığını ve köpeği birisinin saldığını önvarsayar). Açıklayıcı sorular bunun bir istisnası değildir. Q'nun önsayıltıları en azından şunları içerir: konu, yani Fab (yani açıklanacak olan

şeyin betimi) doğrudur, diğer olasılıklar (kontrast sınıfının geri kalanı), yani Fac, Fad, vs. gerçekleşmemiştir.

Nihayet, Q'nun önsayıltıları Q'ya verilecek bir cevabın (buna A diyelim) varlığını içerir. A, Q'yu açıklar, şu koşulla: soruşturmacının art alan bilgisi ışığında A, konu (Fab) ve kontrast sınıfının geri kalan öğeleri (Fac, Fad, vs.) arasında, kontrast sınıfının geri kalanını dışlayan ya da onun gerçekleşmesini engelleyen ve konunun (Fab) gerçekleşmesini temin eden bir ilişki olması koşuluyla. Verdiğimiz örnekte, verili bilgimiz ışığında, konuyla ve kontrast sınıfıyla *ilişki* içerisinde olan doğru bir önerme peşindeyizdir; bu ilişki Bayan R.'nin kocasını öldürmesini doğrularken, kontrast sınıfının öğelerini yanlışlar. Daha önce de belirtildiği gibi van Fraassen, A, konu ve kontrast sınıfı arasındaki bu ilişkiyi "ilişkisellik ilişkisi" diye adlandırır. Bu *ilişki* hakkında çok daha fazla şey bilmek istemekteyiz. Cevabımız A, Bayan R.'nin Bay R.'nin parasına konmak istediği yönündeyse, art alan bilgisi dedektiflerin her zaman göz önüne aldıkları güdü, araç ve fırsatlar hakkındaki olağan varsayımları içerir. Art alan bilgimiz Bayan R.'nin zaten zengin biri olduğu, aslında kocasından çok daha zengin olduğu gerçeğini içeriyorsa, ilişkisellik ilişkisi bir başka önermeyi, sözgelişi Bayan R.'nin patolojik bir biçimde açgözlü ya da korkunç derecede kıskanç biri olduğu yönündeki önermeyi seçecektir. Bir bilimsel açıklama, Bayan R.'nin kocasını niçin öldürdüğüne ilişkin olarak bir polis muhabirinin yaptığı açıklamada yer alandan farklı bir "ilişkisellik ilişkisi" önvarsayar elbette. Van Fraassen, bir açıklamayı bilimsel kılan şeyin, onun açıklama önerildiği sırada bilim insanlarının kabul ettikleri kuramlar ve deneysel metotlar tarafından belirlenen bir ilişkisellik ilişkisini kullanması olduğunu söyler.

Tüm bu aygıt bizim D-N modelinde öncesine kıyasla ilerleme kaydetmemizi nasıl sağlayabilir? Söz konusu analiz, açıklama olgusunu açık surette pragmatik kıldığı için ne I-S modeliyle ne de bayrak direğinin farklı bağlamlardaki boyunu açıklarken onun gölge uzunluğuna başvurmanın başarı getireceğini söyleyen nosyonla bir sıkıntı yaşar. Bayrak direği örneğinde, Missoula kentinin yöneticilerinin eşitlikçi ve yurtsever arzuları hakkında bir şeyler biliyorsak, güneş ışınları, gölgenin uzunluğu ve ikizkenar üçgenlerin geometrik özellikleri bazında yapılan bir açıklama bayrak direğinin boyunu açıklayacaktır. Keza, I-S açıklama modelinde, Bayan R.'nin bir milyoner olduğunu bilmiyorsak ve/veya oy verme kalıpları hakkında

ek istatistiksel genellemelere aşina değilsek, başlangıçtaki I-S argümanı açıklayıcı olacaktır.

Pragmatik yaklaşımın, karşı-örneklerle başa çıkma yeterliği gösterememesinden bağımsız olarak, kendine has bir motivasyonu vardır. Bir defa, doğru bir açıklama ile iyi bir açıklamayı birbirinden ayırt etmek isteyebiliriz. D-N ve I-S modellerinin yapamayacağı bir şeydir bu; gelgelelim pragmatik açıklama bununla bağdaşabilir. Bazı doğru açıklamalar iyi açıklamalar değildir, pek çok iyi açıklama da doğru açıklama değildir. Birinci türe felsefede sıkça zikredilen bir örnek vardır: Diktörtgenler prizması şeklindeki bir tahtanın yuvarlak bir deliğe niçin uymayacağını bir çocuğa açıklarken, çocuğun aşina olduğu ve anlayabileceği olgular yerine kuantum kuramının ilk ilkelerine başvurmak. Doğru olmasa da iyi açıklamaya örnek olarak da bilim tarihinin birer parçası olan kuramlar verilebilir; doğrulanmış olsa da aşılmış kuramlardır bunlar: Fizikçiler Newton mekaniğinin kusurlarını çok iyi bilirler. Gelgelelim Newton mekaniği bize açıklamalar sunmaya devam eder, hem de iyi açıklamalar.

Bilimsel açıklamalarla ilgilenen felsefeciler haklı olarak şundan yakınacaklardır: Bu pragmatik açıklama, diğer meziyetleri ne olursa olsun, başka türdeki (bilimsel olmayan) açıklamalara karşı bilimsel açıklamanın ne menem bir şey olduğuna ışık tutmamaktadır. Gerçekten, açıklamaya değgin bu pragmatik analiz, bir açıklamayı neyin bilimsel kıldığı konusunda sahip olduğumuz tabloya kıyasla daha net bir tablo koymaz önümüze. Bize anlattığı şey şu tümcede özetlenebilir: Açıklamalar, bilim insanları onları önerip kabul ettikleri takdirde, bilimseldir. Bizim bilmek istediğimiz şeyse, bilimsel açıklamaları astrolojinin sözde-bilimsel açıklamalarından ya da tarihin ya da gündelik yaşamın bilimsel olmayan açıklamalarından ayırt eden "ilişkisellik ilişkisi"nin ölçütlerinin neler olduğudur. İlişkisellik ilişkisi hakkında çok daha fazla şey söyleyemiyorsak, açıklamaya değgin analizimiz açıklamaların bilimde nasıl bir yol takip etmesi gerektiği konusunda yok denecek kadar az bir kural koyucu ilişki içerisinde olacak ya da böyle bir ilişki içerisinde hiç olmayacak, dahası bilimsel açıklamaları bilimsel açıklamalardan ayırmamızı da sağlayamayacaktır.

Özet

Bilimsel açıklamayı anlamada başlangıç noktamızı, mantıkçı pozitivistlerin ortaya koyduğu dedüktif nomolojik (D-N) model ya da kapsayıcı yasa mo-

deli oluşturmaktadır. Bu analiz bilimsel açıklamaların, onların *explanandum* fenomenlerinden beklenen sağlam gerekçeler sunma zorunluluğunu karşılamasını şart koşar. Açıklanacak olayın ya da sürecin gerçekleşmesini bir ya da birkaç yasadan ve sınır koşullarından çıkarsayabilirsek bu zorunluluğu karşılamış oluruz.

Dolayısıyla, bu görüşe göre bilimsel açıklamanın karşılaması gereken koşullar şunlardır:

1. *Explanans*, mantıksal olarak *explanandum* önermesini imlemelidir.
2. *Explanans*, dedüksiyonun geçerli olması için en azından bir genel yasa içermelidir.
3. *Explanans*, sınanabilir olmalıdır.
4. *Explanans*, doğru olmalıdır.

Bu koşulların her biri ciddi felsefi problemler doğurur.

Özellikle önemli bir problem yasaların niçin açıkladığıyla ilgilidir. Yasaların, nedensel bağımlılıkları bildirdiği ya da doğadaki bir zorunluluğu ifade ettiği için açıkladığı savlanır. Bu, 4. Bölüm'ün konusudur.

Fiziksel bilimlerdeki pek çok açıklama ile genel olarak açıklamaların büyük bölümü bu modeli karşılamakta açıkça başarısızdır. D-N açıklama modelinin savunucuları, açıklamanın ilkesel olarak bunu yapabileceğini ve yapması gerektiğini (eğer gerçek açıklamalar sunmak durumundalarsa) ileri sürerler. Pek çok açıklama D-N modeliyle yaklaşıklık içerisindedir elbette ve birçok amaç açısından bu tür "açıklama taslakları" yeterince iyi olan açıklamalardır.

Başka filozoflar hem D-N modelini hem de onun gerisindeki motivasyonu reddederler. Açıklamaları bilimsel yeterlik açısından ölçmemize yarayan nesnel bir standart aramak yerine, bilim insanlarının –fiziksel bilimlerde, biyoloji bilimlerinde, sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde faaliyet gösteren bilim insanlarının– gerçekte sunduğu açıklamaların mantığını açığa çıkarma girişimine odaklanırlar. Bu alternatif stratejinin çekici bulunmasının nedenlerinden biri, istatistiksel açıklamalar konusunda mantıkçı pozitivistlerin yaklaşımını (**indüktif-istatistiksel** [I-S] modeli) düşündüğümüzde ortaya çıkmaktadır. Çünkü istatistiksel bir genellemenin açıklayıcı olup olmadığı, açıklama talep edenlerle bu açıklamayı sunanların popülasyon hakkında (art alan bilgisi biçiminde) neyi bilip bilmediklerine bağlı olan bir meseledir.

Fakat açıklama konusundaki alternatif "pragmatik" yaklaşım bilimsel açıklamaları bilimsel olmayan açıklamalardan neyin ayırdığını başarıyla tespit edemez. Bu da açıklama sunan yasalar ve kuramlar hakkında bazı problemlere yol açar. Bu konuyu ileriki bölümlerde irdeleyeceğiz.

Araştırma Soruları

1. Savunun ya da eleştirin: "D-N ya da kapsayıcı yasa modeli, açıklamanın doğasına ışık tutmaz. Bir kimse y koşulları altında x'in niçin gerçekleştiğini bilmek istiyorsa ona x'in y koşullarında hep gerçekleşen bir şey olduğunu anlatmanın aydınlatıcı bir yanı yoktur."
2. Savunun ya da eleştirin: "D-N modeli bilimsel açıklama açısından elverişli bir hedeftir. Erişilebilir olmaması onun bilimi anlamayla hiçbir ilgisi olmadığını savunmak değildir."
3. D-N modeli bayrak direği örneğiyle bağdaşabilir mi?
4. Pragmatik açıklama ile D-N açıklama tam olarak nerede birbiriyle çatışır? Her ikisi de doğru olabilir mi?
5. Savunun ya da eleştirin: "Açıklamaya ilişkin pragmatik yaklaşım 'açıklama' ve 'anlama' sözcüklerini nasıl kullandığımıza dair bir anlatımdır. Açıklamanın ve anlamanın gerçekte ne olduğunu açıklığa kavuşturmaz."

Daha Fazla Bilgi İçin

Balashov ile Rosenberg'in *Philosophy of Science: Contemporary Readings* adlı antolojisi, elinizdeki kitapla birlikte okunması için tasarımlanmıştır ve açıklama konusunda yazılmış kimi önemli makaleleri içermektedir (bu yazılar son 50 yıl içerisinde bu konuyla ilgili tartışmalar üzerinde etkili olmuştur). Özellikle II. Kesim'e ("Explanation, Causation and Laws" [Açıklama, Nedensellik ve Yasalar]) bakmanız salık verilir. Hempel ve diğer yazarlarca yazılan bu bildirilerin bir kısmını iki antolojide daha bulmak mümkündür: M. Curd ve J. A. Cover, *Philosophy of Science: The Central Issues*; Marc Lange, *The Philosophy of Science. An Anthology*. Curd ile Cover'ın antolojisi makaleleri açıklayan ve aralarında bağlantı kuran editöryal sunuşlar da içermektedir.

Açıklamanın doğası hakkındaki tartışma, Carl G. Hempel'in 1940'lı ve 50'li yıllarda yazdığı (artık klasikleşmiş olan) yazılarla başlar; bu yazılar ile onun sonraki düşünceleri *Aspects of Scientific Explanation* adlı eserde bir ara-

ya getirilmiştir. İzleyen yıllarda bilim felsefesi literatürünün büyük bir bölümü Hempel'in kendi açıklaması kapsamında ortaya attığı ve çözüme kavuşturduğu problemler etrafında sınıflandırılabilir. Hempel'in bu kitabındaki son makale düşünürün açıklamasına cevap veren diğer filozofların eserlerine değinir. Balashov ve Rosenberg, Hempel'in D-N modeli ile indüktif-istatistiksel yaklaşımı özetleyen yazısına ("Two Models of Scientific Explanation" [İki Bilimsel Açıklama Modeli]) kendi antolojilerinde yer vermişlerdir. Hempel'in "Inductive-statistical Explanation" (İndüktif-istatistiksel Açıklama) başlıklı yazısı ise Curd ve Cover'ın antolojisinde bulunabilir.

Açıklamanın doğasına ilişkin tartışmaların daha sonra girdiği doğrultunun izini Wesley Salmon, *Four Decades of Scientific Explanation* adlı çalışmasıyla sürer; bu çalışma ilkin uzun bir makale olarak Minnesota Bilim Felsefesi Araştırmaları'nca yayımlanan *Bilimsel Açıklama* adlı eserin (ed. W. Salmon ve P. Kitcher) 13. cildinde yer almıştır. Bu cilt, bilimsel açıklamanın doğası üzerine yazılmış çağdaş bildirileri içeren, hazine değerinde bir çalışmadır.

Van Fraassen, açıklamaya yönelik olarak *The Scientific Image* adlı eserinde kendi yaklaşımını geliştirir; bu eserdeki "The Pragmatics of Explanation" (Açıklamanın Pragmatiği) başlıklı yazı Balashov ile Rosenberg'in antolojisinde de bulunmaktadır. P. Achinstein'ın *The Nature of Explanation* adlı çalışması van Fraassen'inkinden farklı olan pragmatik bir açıklama kuramı sunmaktadır.

J. Pitt'in *Theories of Explanation*'ı açıklama konusunda, Hempel'in orijinal yazısı da dahil olmak üzere, şu önemli yazıları içermektedir: Salmon, "Statistical Explanation and Causality" (İstatistiksel Açıklama ve Nedensellik); P. Railton, "A Deductive-Nomological Model of Probabilistik Explanation" (Dedüktif-Nomolojik Bir Olasılıklı Açıklama Modeli); van Fraassen, "The Pragmatic Theory of Explanation" (Pragmatik Açıklama Kuramı); P. Achinstein, "The Illocutionary Theory of Explanation" (Edimsözsel Açıklama Kuramı).

Açıklama konusunda yazılmış diğer önemli yazılara, gene açıklamaya odaklanan bir sonraki bölümün sonunda değinilmektedir.

4
YASALARIN AÇIKLAMA GÜCÜ

Genel Bir Bakış

Bilimsel açıklamanın doğasına ilişkin olarak hangi yaklaşımı benimsemiş olursak olalım, yasaların niçin açıklama gücüne sahip olduğu sorusunu ele almak durumundayız. Kuşkusuz, bazı bilimsel açıklamalar açıktan açığa yasaları dile getirmeksizin de iş görebilir; gerçekte doğa yasası olmayan düzenlilikler kimileyin bir parça bilimsel kavrayış sunacak yeterlikte de olabilir. Ancak yasalar, apaçık belirtilmediğinde bile, açıklayıcı bağlantılar kurulurken arka planda bir yerde hep kendini gösteriyor gibidir. Dolayısıyla yasaların bilimde hâlâ niçin merkezi bir konumda olduğunu anlamak durumundayız. Doğa yasalarını açıklayıcı kılan şey nedir? Bilimsel kavrayış temelde niçin doğa yasalarını arayıp bulmayı içerir?

Bu bölümde yasaların açıklayıcı gücünün kaynağı olarak görülen şey üzerinde, bu yasaların zorunlu yasalar olarak görülmesi üzerinde duracağız. Felsefecilerin, yasaların açıklayıcı gücü tarafından ortaya koyulduğu haliyle, bilim ve gerçeklik hakkındaki o ağır metafizik sorunu çözmeyi nasıl denediklerini göstereceğiz. Bu metafizik sorun, yasaların bilimsel etkinliğin merkezini oluşturmasından dolayı, bilim felsefesinde sık sık kendini göstermektedir.

Doğa Yasası Ne Demektir?

Mantıkçı empirisistler yasanın kimi özelliklerini çok önceden saptamışlardır; bunlar hâlâ geniş kabul gören özelliklerdir. Buna göre yasalar şu şekilde dile getirilen evrensel önermelerdir: "Bütün a'lar b'dir" ya da "Ne zaman C türünde bir olay olsa, E türünde bir olay (da) olur" ya da, bir kez daha, "(Bir) e olayı gerçekleşirse, hiç şaşmazcasına (bir) f olayı (da) gerçekleşir." Örnekse, "Saf demir parçalarının hepsi, standart sıcaklık ve basınç altında, elektrik akımını iletirler" ya da "Bir demir parçasına standart sıcaklık ve basınç altında ne zaman elektrik akımı uygulansa o demir parçası elektriği iletir." Bunlar aynı yasanın terminolojik değişkeleridir. Felsefeciler bir yasayı dile getirirken bu tür koşullu tümceleri yeğler, yasanın evrenselliğini (tümelliğini) örtük bir biçimde anlaşılmış halde bırakırlar. Ne ki bir önermenin evrensel olması yasa olmasına yetmez. Şu önermeleri alalım: "Hiçbir bekar evli değildir" ve "Bütün çift sayılar artan olmaksızın 2'yle bölünebilir." Bu evrensel önermelerin ikisi de yasa değildir, yasalarla aynı mantıksal biçime sahip olsalar bile. Bunlar tanım gereği doğru oldukları için yasa değildir, buna karşılık yasalar olgularca doğru kılınan önermelerdir.

Biçimin yanı sıra bütün yasaların ortaklaştığı bir diğer özellik bunların belli nesne, yer ya da zamana, açıkça ya da örtülü bir biçimde, göndermede bulunmamalarıdır. Sırf Napoleon Bonaparte hakkındaki olguların doğruladığı ya da Yer hakkındaki ve hatta Samanyolu hakkındaki olguların doğruladığı doğa yasaları olamaz. Yasalar her yerde geçerlidir, dolayısıyla yerel olgular onları doğrulamaya yetmez. Aslında evrendeki hiçbir nesnenin onları doğrulamadığı halde doğru olan doğa yasaları vardır. Sentetik bir element olan Bohrium'a ilişkin üç yasayı ele alalım: Bohrium'un yarı

ömrü 61 saniyedir, atom ağırlığı 270'tir, her atomun dış kabuğunda 2 elektron vardır. Fakat büyük olasılıkla şu anda, evrenin herhangi bir yerinde tek bir Bohrium atomu bile yoktur. Onun bir parçacık hızlandırıcısında sentezlenmesi gerekir. Fakat hakkındaki yasalar (ve diğer sentetik öğeler), onun görünür özneliğine dair hiçbir örnek olmamasına karşın, "geçerli" ve doğrudur.

Bu özellikler –mantıksal biçim, doğa hakkında **olumsal** savlarda bulunmak, yerel olgulardan bağımsız olmak–, yasaları, dilbilgisel açıdan yasalara benzeyen ama açıklayıcı güçten yoksun olan diğer önermelerden ayırt etmeye yetmez. Yasalar ile yasalara benzeyen ama yasa olmayan diğer önermeler arasındaki gerçek fark apaçık ortadadır, ne ki bu anlaşılması zor bir farktır. Bu onları açıklayıcı kılan ve aynı zamanda açıklaması zor olan bir şeydir. Yasalar bir tür *zorunluluğa* sahip oldukları için [bir şeyleri] açıklarlar. Yasaların şeylerin nasıl düzenlenmesi, nasıl örgütlenmesi *gerektiğini* bize söylemelerinin bir anlamı vardır, şeylerin rastlantısal olarak nasıl düzenlendiğini ya da örgütlendiğini söylemelerinin değil. Buradaki sıkıntı yasaların ne tür bir zorunluluğa sahip olduğunu tam olarak ortaya çıkarmakta düğümlenmektedir. Bu, mantık yasalarının dayattığı türden **mantıksal bir zorunluluk** ya da tanımdan kaynaklanan bir zorunluluk olamaz. 2. Bölüm'de gördüğümüz gibi yasalar mantığın güvencesi altında değildir. Evren, mantık yasaları çiğnenmeksizin, kütleçekiminin ters kare yasası yerine, ters küp yasasının güdümünde de olabilirdi pekâlâ. Yasaların birer zorunlu yasa olduğunu söylemekteki sıkıntı, ileride göreceğimiz gibi, onların ne tür bir zorunluluğa sahip olduklarını açıklığa kavuşturmaktan geçmektedir. Yasalar açıklayıcı olmak için bu özelliğe sahip olmak zorundadırlar, fakat bu zorunluluk tam olarak ne menem bir zorunluluktur?

Yasaların Zorunluluğunun Bir Belirtisi Olarak Karşı-olgusal Destek

Yasaların niçin bir tür zorunluluğa sahip olduğunu anlamak için aynı evrensel biçime sahip şu iki önermeyi birbiriyle karşılaştırın:

> Saf plütonyumdan oluşan bütün katı küre kütleler 100.000 kilogramdan az çeker.

> Saf altından oluşan bütün katı küre kütleler 100.000 kilogramdan az çeker.

Birinci önermenin doğru olduğuna inanmamız için sağlam bir nedenimiz vardır: Plütonyum bu kütleye erişmeden çok önce kendiliğinden patlar. Termonükleer savaş başlıkları bu olguya dayanır. İkinci önermenin de doğru olduğunu düşünmemiz için sağlam bir nedenimiz vardır. Fakat bunun doğru olması kozmostaki rastlantısallıktan dolayıdır. Evrenin bir köşesinde bu nicelikte bir altın öbekleşmiş olabilir. Birinci önerme bir doğa yasasını bildirirken, ikinci önerme evren hakkında (başka türlü de olabilecek olan) basit bir olguyu betimler. Plütonyum hakkındaki önermenin bir yasa olduğunu anlamanın bir yolu şudur: Yasanın niçin doğru olduğuna dair bir açıklama bizim başlangıç ya da sınır koşullarına değil, diğer bazı yasalara başvurmamızı gerektirir; oysa 100.000 kilogramlık katı altın kürelerin niçin mevcut olmadığını açıklamak [bazı] yasaları, yanı sıra da altın atomlarının evrendeki dağılımını (altın kütlelerini bu atomlar oluşturacaktır) betimleyen sınır ya da başlangıç koşullarına dair bir önermeyi gerektirir. Bunun bize gösterdiği şey şudur: Biçimin evrenselliği (tümelliği) bir önermeyi doğa yasası yapmaya yetmemektedir.

Felsefecilerin gerçek yasalar ile ilineksel genellemeler arasındaki farkın bir belirtisi olarak keşfettikleri şey "**karşı-olgusal koşulluklar**" ya da kısaca "karşı-olgusallık" diye bilinen dilbilgisel yapıları da içerir. Karşı-olgusal şey, bildirme kipi yerine (yasalar bu kipte dile getirilir) koşul kipiyle dile getirilen bir diğer koşullu ifadedir. Günlük yaşantımızda bu tür ifadeleri sıkça kullanırız: "Geleceğinden haberim olsaydı kek yapardım." Yasaları aynı dilbilgisel yapıya sahip olsa da yasa olmayan önermelerden ayırt etmeye yarayan bu tür karşı-olgusal önermelere şu iki örnek verilebilir:

> Ay'ın saf plütonyumdan oluşması söz konusu olsa, ağırlığı 100.000 kilodan az olur.

> Ay'ın saf altından oluşması söz konusu olsa, ağırlığı 100.000 kilodan az olur.

Her iki tümcedeki önceleyenin (tümcenin koşul bildiren ilk yarısı) ve sonucun (tümcenin ikinci yarısı) yanlış olduğuna dikkatinizi çekerim. Karşı-olgusal tümcelerin bu dilbilgisel özelliği biz onları günlük dile daha yakın bir tarzda ifade ettiğimizde bulanıklaşır:

Ay saf plütonyumdan oluşmuş olsaydı, 100.000 kilodan az çeker(di).

Ay saf altından oluşmuş olsaydı, 100.000 kilodan az çeker(di).

Bu iki önerme edimselliklere değgin değil, olasılıklara –Ay'ın sırasıyla plütonyum ve altından oluşmasına ilişkin olası durumlara– değgin savlardır. Her önerme, önceleyenin geçerli olması halinde, ki böyle bir geçerlilik söz konusu değildir, sonucun da geçerli olacağını söyler (iki sonucun da geçerli olmadığı açıkça ortada olmasına karşın). İmdi, biz altın hakkındaki karşı-olgusal önermenin yanlış olduğunu savunuyoruz. Fakat plütonyum hakkındaki karşı-olgusal önermenin ise bir doğruyu ifade ettiğine inanıyoruz. Edimsellik dışı durumlara ilişkin olarak dile getirilen ve dilbilgisel açıdan özdeş olan iki önerme arasındaki bu farklılığın nedeni plütonyum hakkındaki evrensel doğrunun plütonyum karşı-olgusallığını desteklerken, altın kütleleriyle ilgili evrensel doğrunun altın karşı-olgusallığını desteklememesidir. Neden peki? Çünkü o bir yasa değil, ilineksel bir genellemedir.

Dolayısıyla bir önermenin yasa olabilmesi için biçimde evrensel olması koşulunun yanına karşı-olgusallığı desteklemesi koşulunu ekleyebiliriz. Fakat bunun o önermenin yasa olmasının bir *belirtisi* olduğunu, bir açıklaması olmadığını akılda tutmak can alıcı önem taşımaktadır. Yani yasa olarak gördüğümüz genellemeler ile (hangi karşı-olgusallıkları kabul ettiğimizi ve hangilerini kabul etmediğimizi hesaba katmamız sonucunda) yasa diye görmediğimiz genellemeler arasındaki farkı söyleyebiliriz. Fakat karşı-olgusallıkları, onları destekleyen yasalardan bağımsız olarak, neyin doğru kıldığını anlamadıkça, yasaların karşı-olgusallıkları desteklemesi olgusu yasa ile ilineksel genelleme arasındaki farkı açıklamamıza yardımcı olmaz.

Yasaların kendi karşı-olgusallıklarını desteklediğini, buna karşın ilineksel genellemelerin desteklemediğini biliyoruz. Yasalar kendi karşı-olgusallıklarını desteklerler çünkü yasalar kendi önceleyenleri ile sonuçlarına ilişkin kerteleri birbirine tutturan bir tutkalı, gerçek/zorunlu bir bağlantıyı ifade ederler; ilineksel bir genellemenin önceleyeni ile sonucu arasında bu türden bir bağlantı yoktur. Dolayısıyla saf plütonyumdan oluşan bir kürenin kütlesinin 100.000 kilo olamamasını doğuran ya da zorunlu kılan bir yasa olmasına karşın, altın bir kürenin aynı ağırlığa sahip olmasını olanaksız kılan herhangi bir yasa yoktur.

Fakat önceleyen ile sonuç arasındaki bu tutkal, önceleyenin sonucu zorunlu kıldığı bu gerçek bağlantı ne menem bir şeydir? Kütleçekimine ilişkin ters kare yasasının da gösterdiği gibi yasalar mantıksal zorunlulukları ifade etmezler. Ya da en azından bilim felsefesinde –bir doğa yasasının çelişmeli değilken, mantıksal olarak zorunlu bir önermenin ("Bütün çift sayılar artan olmaksızın 2'yle bölünebilir" örneğinde olduğu gibi) yadsınmasının çelişmeli olduğu göz önüne alınarak– bunun böyle olduğuna yaygın şekilde inanılır. Mantıksal açıdan **zorunlu bir doğrunun** ihlal edilmesini tasavvur etmek olanaksız, ama bir doğa yasasının ihlal edilmesini tasavvur etmek kolaydır. Kütleçekiminin cisimler arasındaki uzaklığın karesine bağlı olarak değil de küpüne bağlı olarak değişmesinde çelişmeli olan hiçbir şey yoktur. Doğa yasaları mantıksal bir zorunluluğa tabi değildir.

Varsayalım ki bilimsel yasaları aynı dilbilgisel biçime sahip olan ama karşı-olgusallıkları desteklemeyen diğer önermelerden ayıran şeyin fiziksel ya da belki de kimyasal ya da biyolojik açıdan zorunlu olan yasalar olduğunu söylüyoruz. Daha kapsamlı bir biçimde ifade edersek bunlar "doğal olarak zorunlu" yasalardır. Doğa yasalarının ihlali mantıksal açıdan olanaksız değildir, onlar ancak fiziksel açıdan olanak dışıdır. Fiziksel açıdan olanak dışı olan şey mantıksal açıdan olanak dışı olan şeye benzer, ama daha zayıf bir olanak dışılıktır bu. Mantıksal olanak dışılık en güçlü türden bir olanak dışılıktır –mantıksal bir olanak dışılık tutarlı bir biçimde tahayyül bile edilemez çünkü mantık yasalarınca devre dışı bırakılır. "Tek sayılar artan olmaksızın 2'yle bölünebilir" örneğinde olduğu gibi. Fiziksel bir olanak dışılık daha zayıftır: böyle bir durum fizik yasalarınca devre dışı bırakılır; kimyasal bir olanak dışılık kimya yasalarıyla bağdaşmayan her şeydir; biyolojik bir olanak dışılık biyoloji yasalarının yasakladığı şeydir. Örnek: ışıktan daha hızlı hareket etmek, toprakta nadir bulunan iki element arasında moleküler bir bağın kurulması ya da baskın bir ölümcül genin sürgit devam etmesi. "Fiziksel olanak dışılık" terimi genellikle fiziksel, kimyasal ya da biyolojik vs. bir doğa yasasıyla olan bağdaşmazlığı betimlemek için kullanılır. Doğa yasaları tarafından değil, fakat kullandığımız teknolojinin sınırlılıkları tarafından devre dışı bırakılan daha zayıf olanak dışılıklar, teknolojik ya da pratik olanak dışılıklar bile söz konusu olacaktır elbette. Örnek: küçük ölçekli nükleer füzyon. Fakat farklı derecelerdeki bu olasılıklar ile olanak dışılıkların doğal zorunluluğu anlamamıza

bir yardımı dokunmaz. Onun yerine, sorunu özel bir açıklıkla görmemizi sağlar.

Yasaların mantıksal zorunluluk yerine "fiziksel" ya da "doğal" ya da "nomolojik" (Yunanca yasa anlamına gelen *nomos*'tan türetilmiştir) zorunluluğu yansıttıklarını söylemekle onların zorunluluğunu açıklamış olmayız. Bir önermenin fiziksel ya da doğal bir zorunluluğu ifade etmesi için onun fizik yasaları ya da doğa yasalarına uyarlı olmasından başka hangi koşula gerek vardır ki? Doğal ya da **fiziksel zorunluluğun** dayandığı şey bu ise, yasaların zorunluluğunu fiziksel ya da doğal zorunluluk üzerinde temellendirmek yasaların zorunluluğunu kendisi üzerinde temellendirmek olur!

Karşı-olgusallıklar ve Nedensellik

Yasaların sahip olup da ilineksel genellemelerin yoksun olduğu zorunluluğun ne tür bir zorunluluk olduğu sorusu mantıkçı pozitivistlerin kendi açıklama çözümlemelerinde bulaşmak istemedikleri "metafizik" bir sorudur tam da. Çünkü nomolojik zorunluluğun, nedenleri sonuçlara bağlayan ve salt ilineksel olaylarda eksik olan zorunlulukla aynı şey olduğu hemen ortaya çıkmaktadır. Nitekim mantıkçı pozitivistler nedenselliğin ortaya koyduğu metafizik sorunla uğraşmaktan kaçınamamışlardır. Metafiziğe tiksintiyle bakmadığımız için bir genellemeyi yasa yapan şeyi anlama konusunda nedensellik üzerine daha etraflıca düşünerek bir ilerleme sağlayabiliriz belki de. Minimum düzeyde, yasaların zorunluluğu ile nedenselliğin zorunluluğunun bir ve aynı olması, kapsayıcı yasa açıklamalarının ve onları açıklayıcı kılan nedensel açıklamaların neliğine ışık tutacaktır.

3. Bölüm'de nedensel olaylar-rastlantılar karşıtlığını nasıl tartıştığımızı anımsayın. Nedensel bir olaylar zincirinde neden sonuca (etki) yol açar, onu yaratır; nedenin oluşumu sonucun gerçekleşmesini sağlar, onu zorunlu kılar. Bu noktayı ifade etmenin bir yolu şudur: "Neden gerçekleşmemiş olsaydı, sonuç da gerçekleşmezdi" -yasaların zorunluluğunu anlamaya çalışırken karşılaştığımız karşı-olgusal türden bir önermedir bu. Nedensel bir olaylar zincirine aykırı olarak, rastlantısal bir olaylar zincirinde birinci olay ile ikinci olay arasında bu türden bir zorunluluk ilişkisi yoktur. Fakat bu nedensel zorunluluk neye dayanmaktadır? Evrenin hiçbir yerinde nedenler ile onların yarattığı sonuçlar arasında bir "yapıştırıcı" ya da gözlem

ve kuram yoluyla saptanabilen başka herhangi bir bağlantı yok gibi görünmektedir. Mikrofiziksel düzeyde bile görüp görebileceğimiz tek şey bir olayı bir başkasının izlediğidir.

Aşağıdaki düşünme deneyine bir bakın: bir bilardo topunun bir başka topa çarpıp onu harekete geçirdiğinde ne olup bittiği üzerinde düşünün; momentumun birinci toptan ikinci topa aktarımı, önce birinci topun, ardından da ikinci topun harekete geçtiğini söylemenin bir yoludur sadece. Bütün momentum tam olduğuna (kütle x hız) ve kütleler değişmediğine göre, momentum aktarılırken hız değişmiş olmalıdır. Şu karşı-olgusal önermeyi alalım: "Momentum ikinci topa aktarılmamış olsaydı bu top hareket etmezdi." Niçin peki? Bilardo toplarını oluşturan moleküller düzeyinde neyin olup bittiğini düşünmenin bize bir yararı olur mu? İki top arasındaki uzaklık giderek azalmıştır, ta ki ansızın (topların birbirinden ayrılmasıyla birlikte) artmaya başlayana dek. Fakat gözlem düzeyinin altında, birinci bilardo topundaki moleküllerin ileri hareketinin yavaşlaması, ardından da ikinci topu oluşturan moleküllerin ileri hareketinin hızlanmasına ek olarak gerçekleşen hiçbir şey yoktur. Deyim yerindeyse, birinci moleküller kümesinin sıçrayıp ikinci kümeye binmesi gibisinden bir olay yaşanmamıştır; birinci moleküller kümesi uzanıp ikinci moleküller kümesini itecek bir dizi ele sahip değildir. Bu düşünme deneyini daha ileriye, diyelim ki atomlar ya da atomları oluşturan kuarklar ile elektronlar düzeyine götürecek olursak, görüp görebileceğimiz tek şey birbirini izleyen bir olaylar dizisidir (tek farklılık olayların atom-altı bir düzeyde gerçekleşiyor olmasıdır). Gerçekten de birinci topun yüzeyindeki moleküllerin dış kabuğunda yer alan elektronlar, ikinci topun [kendilerine] en yakın yüzeyindeki moleküllerin dış kabuğunda yer alan elektronlarla temasa geçmezler bile. Yakınlaşır, sonra da birbirlerini "iterler"; yani giderek artan bir ivmeyle birbirlerinden ayrılırlar. Ayrıntılara ne denli girersek girelim, nedenleri ve sonuçları (saptayabildiğimiz ya da tahayyül edebildiğimiz kadarıyla) birbirine bağlayan herhangi bir yapıştırıcı ya da çimento yok gibi görünmektedir.

Her bir neden ile onların yarattığı sonuçlar arasındaki zorunlu bağlantının ne olabileceğini gözlemleyemez, saptayamaz ya da tasavvur bile edemezsek, nedensel açıklamanın nasıl işlediğine ya da yasaların niçin açıklayıcı bir güce sahip olduğuna ilişkin bir bildirimde bulunma olasılı-

ğından da uzaklaşırız. Ya da en azından mantıkçı pozitivistlerin bunu metafizikten kaçınacak biçimde yapma ümitleri büyük ölçüde suya düşer. Çünkü açıklayıcı yasalar ile ilineksel genellemeler arasındaki ve nedensel olaylar zinciri ile basit rastlantılar arasındaki farklılık, bize bilimlerin açıklığa kavuşturamayacağı türden bir zorunluluk gibi gözükmektedir. Yasaların [birtakım olguları] niçin açıkladığı sorusu, bu yasaların nedensel ya da fiziksel ya da nomolojik olarak açıdan zorunlu oldukları yönündeki savla cevaplandığında, nedensel ya da fiziksel ya da nomolojik zorunluluğun ne olduğu sorusu cevap verilmeksizin bırakılır. Bu soruya cevap vermek bilim felsefesini metafiziğin ve epistemolojinin (doğru cevabın bulunabileceği) derinliklerine götürür.

Nomik Zorunluluğu Kavramak

Mantıkçı pozitivistler nomolojik (ya da aynı anlama gelmek üzere "nomik") zorunluluğun ve nedensel zorunluluğun doğasını tartışmayı, metafiziğin bilişsel bir anlam taşımadığı ve empirik açıdan anlamsız olduğu gerekçesiyle reddetmiş olabilirler. Fakat ilineksel düzenliliklerin ve rastlantısal olayların karşı-olgusallıkları desteklemediği halde, yasaların ve nedensel önermelerin desteklediğini bir kez kabul ettik miydi, bu farklılığın ne demeye geldiğine ilişkin bir açıklamanın yarattığı güçlükten de artık kaçamayız.

Bu yönde gerçekleştirilen ilk girişimler kapsamında pozitivistler ve empirist felsefeciler (bunlar arasında A. J. Ayer ön plana çıkmıştır) doğa yasalarına ilişkin "metafizik" bir olguyu saptama görevinin yerine farklı bir görev koymayı denemişlerdir: yasalar hakkındaki tutumlarımız ya da inançlarımızda kendini gösteren epistemik bir farklılığı saptamak. Bu kişilerin düşüncesi nomik zorunluluğun belirtilerini tam da nomik zorunluluğun dayandığı şey olarak görmekten ibaretti. Yasalar ile ilineksel düzenlilikler arasındaki farklılığın, bunlara bilimciler tarafından hangi gözle bakıldığı meselesi olduğu savunuluyordu: bir düzenlilik, ancak belli sayıdaki deneyden sonra kabul edildiği takdirde, bu deneylerdeki verileri açıklama gücüne sahip olduğu takdirde, gözlemlenmeyen olaylar ile süreçler hakkındaki karşı-olgusallıkları desteklediği takdirde ve daha genel düzenlilikler tarafından açıklanabildiği takdirde, bir yasadır. Aksi halde o ilineksel bir düzenlikten başka bir şey değildir.

Bu yaklaşımdaki sıkıntı onun doğa yasaları diye, doğa yasalarının ne olduğu konusundaki en iyi kestirimlerimizi, yani bilimsel hipotezlerimizi almasıdır. Doğa yasaları konusundaki en iyi kestirimlerimizi yukarıda betimlenen şekilde görebiliriz elbette: Biz bu kestirimleri çok iyi tasarımlanmış deneyleri birkaç kez yineledikten sonra ancak kabul ederiz, onları açıklamalarda kullanırız, kabul ettiğimiz diğer hipotezlerle ilintilendirmeye çalışırız ve karşı-olgusal koşullara (onlarla tersleşmeyecek şekilde) doğruluk ya da yanlışlık yükleriz. Ne ki bilim yanılabilir, biz de doğa yasalarının ne olduğu konusunda sık sık yanılgıya düşeriz. Bu sorunun, kapsayıcı yasa modelinin bilimsel bir açıklamada *explanans*'ın, yasa da dahil olmak üzere, doğru olması gerektiği yönünde dayattığı koşulla bağlantısı içerisinde farkına varmıştık. En sağlam kestirimlerimizi ele alma biçimimiz, bildiğimiz ya da henüz bilmediğimiz yasaları ilineksel düzenliliklerden ayıran şey olamaz.

Sorun, bilinsin ya da bilinmesin yasaları, bilinsin ya da bilinmesin basit düzenliliklerden ayıran bazı özellikler bulmakta düğümlenmektedir. Metafizik bir soruna getirilen epistemolojik çözüm, izleyen sayfalarda göreceğimiz gibi, çoğunlukla tatmin edici olmaktan uzak olan bir çözümdür.

Pek çok felsefeci nomik zorunluluk sorununun metafizik bir çözüm gerektirdiğini anlasa da, pozitivistlerin "taşkın spekülasyon" diye damgalayabilecekleri bir şeyle (empirik içerikte buna rastlanmaz) meşgul olmaya yanaşmamıştır. Zorunluluklar listesine, çok iyi anlaşılmış gözüken mantıksal zorunluluktan başka bir şey eklemek istememişlerdir. Empirisizme sempati duyan bu felsefeciler, bir şeyi mantıksal zorunluluktan ve gerçekliğe değgin önermelerin varlığından (kendilerine ilgi gösteren ya da inanan herhangi birinden bağımsız olarak varolan önermelerdir bunlar) başka bir şey gerektirmeyen bir doğa yasası kılan şeye ilişkin olarak bir açıklama getirmişlerdir. Dikkatinizi çekerim, önermelerle tümceler aynı şey değildir. Tikel bir dilde önermeler tümceler aracılığıyla dile getirilir, ne ki tümcelerle önermeler özdeş değildir. Şu üç tümceyi alalım. "Yağmur yağıyor", "Es Regnet" ve "Il pleut". Üçü de aynı önermeyi dile getiren tümcelerdir bunlar, fakat buradaki önerme bu tümcelerin hepsinden farklıdır. Tümcelerden ayrı olarak önermelerin varlığı, hangi türden olursa olsun soyut nesnelerin varlığı kabul edildikten sonra, görece tartışma yaratmayan bir sav gibi görünür. Ne ki hiç tartışma yaşanmadığı da söylenemez,

çünkü soyut bir nesne türü bir "**ontoloji**"de -gerçeklikte bulunan türden şeylerin bir listesi- kabul edildikten sonra bu tür diğer nesnelerin de kabul edilmesi gerekebilir -özellikler şeylerden, "tümellikler" denen şeylerden bağımsızdır, sayıların sayı cinsinden ve sayılara ilişkin kavramlardan farklı olması gibi...

Önermelerin varlığı, yasaları ilineksel düzenliliklerden ayırmaya nasıl yardımcı olabilir? Zamanın başlangıcından ya da Büyük Patlama'dan bu yana evrenin tarihini oluşturan bütün yerel durumları bir düşünün. Bu olgular öbeği sonsuz bir zaman dilimi içerisinde geçerli olabilir ya da olmayabilir, sonsuz sayıda olayı içerebilir ya da içermeyebilir. Bu olguların bir bölümünü ya da tümünü betimleyen pek çok önerme öbekleri olacaktır. Bazı öbekler bu olguların tümünü betimlerler; fakat birbirleriyle olan ilişkilerinde, birbiriyle ilişkisiz olgulara dair bir listenin bir almanakta yer alması gibi, bütünüyle dizgesizdirler. Bu önerme öbekleri içerikte güçlüdür güçlü olmasına ama evreni betimlerken herhangi bir dizgeli yalınlıktan yoksundurlar.

Diğer önerme kümeleri tikel olgulara değgin yerel durumu betimleyişlerinde o kadar da eksiksiz değildir. Ne ki bunlar, Euklides'in aksiyomları ve teoremleri gibi (aksiyomlardan kümedeki diğer bütün önermeler mantıksal olarak türetilebilir), önermeler arasındaki içerim ilişkilerini dile getiren mantıksal dizgeler biçiminde düzenlenirler. Böylesi bir dizge evrenin tarihinde geçerli olan tikel olgulara değgin bütün yerel durumları betimlemez, fakat bir almanaktaki eksiksiz betimden çok daha ekonomik ve dizgeli olur.

Tekil olguya değgin yerel durumların az çok toplamını betimleyen pek çok aksiyom kümesi vardır. Bu dedüktif aksiyom ve teorem dizgelerinden biri yerel olguları sayıca ne denli çok betimlerse, onun aksiyomları o denli karmaşık ve sayıca çok olmak zorunda kalacak ve olguları betimlemek için daha az teoreme gereksinim duyacaktır; aksiyomlar sayıca ne denli az ve basitse, dedüktif dizge o denli teoreme gerek duyacak ve yerel olguları o denli kendi betiminin dışında bırakacaktır. İmdi, tikel olgulara değgin yerel durumu betimlerken optimal bir biçimde yalınlık ve dayanıklılığı birleştiren aksiyomatik dizgeleri bir düşünün. Bu "en iyi" aksiyomatik dizgeler arasında evrensel biçime sahip pek çok önerme olacaktır: "Bütün a'lar b'dir" ya da "Ne zaman c olsa e de olur" ya da "F söz konusuysa G de söz

konusu olur" gibi. Doğa yasaları, tikel olguya değgin yerel durumu betimlerken yalınlık ile dayanıklılığı optimal bir şekilde birleştiren bütün *bu* önermeler dizgelerine ait aksiyomların ya da teoremlerin ta kendisi olan önermeler olacaktır. Plütonyum küreleri hakkındaki genel önerme yalınlık ve dayanıklılıkta birbirine eşit olan her aksiyom sistemine değgin teoremler arasında olacaktır (çünkü bu önerme kuantum mekaniğine uymaktadır). Buna karşılık, altın küreler hakkındaki genel önerme, bu en iyi sistemlerin herhangi birine ait aksiyomlar ya da teoremler arasında olmayacaktır. Bunu herhangi bir aksiyomatik dizge içerisine sokmak istersek, onu bir aksiyom olarak eklemek zorunda kalırız; buysa tikel olguya değgin yerel durumun betiminde fazla bir kazanç elde etmeksizin, yalınlığın büyük ölçüde azalmasına neden olur.

Dolayısıyla, herhangi bir dildeki bir tümce, evrenin tarihinde tikel olguya değgin bütün yerel durumların betiminde yalınlık ve dayanıklılığın en iyi bileşimi olarak kendini gösteren bütün dedüktif önerme sistemlerinde ya bir aksiyom ya da bir teorem olan evrensel bir önerme biçimini dile getirirse eğer, bir yasadır. Nomolojik zorunluluğun dayandığı şey olan bu çözümleme çoğun "en iyi dizgeler" bildirimi diye adlandırılır. Bunun savunucuları arasında çağdaş filozof David Lewis, I. Dünya Savaşı sonrasının Britanyalı filozofu Frank Ramsey ve on dokuzuncu yüzyıl empirisisti John Stuart Mill sayılabilir.

Nomolojik zorunluluğun bu bildiriminin pek çok çekici yönü vardır. Birincileyin, yasa olma durumunu bilimsel betime ilişkin daha geniş birimlerle ilintilendirmektedir, çünkü her yasanın ait olduğu aksiyomatik sistemler gerçekte "dünyaya ilişkin kuramlar"dır, evrenin tarihinde tikel olguya değgin yerel durumlar arasında gözlemlenen bütün düzenlilikleri betimleyen ve açıklayan (bu açıklama bir dedüksiyon ise) dizgelerdir. İkincileyin, bu yaklaşım, önermelerin mantıksal açıdan zorunlu dedüktif ilişkiler tarafından birbiriyle ilintilendirildiği aksiyomatik dizgelere başvurarak ancak, doğal ya da nomolojik (nomik) fiziksel zorunluluğu, çok iyi anlaşılan mantıksal zorunluluk nosyonuna indirgeyerek çözümler. Üçüncüleyin, metafiziksel açıdan gösterişsiz bir çekiciliğe sahiptir: birbiriyle yasaya uygun bir şekilde bağlantılı olan olayları (ama burada olayların salt rastlantısal ardışıklığı söz konusu değildir) bir arada tutan (empirik olarak saptanamaz) bir tutkalı hipotez olarak ortaya koymaz.

Nomik zorunluluğa ilişkin en iyi dizgeler kuramı çok sayıda ve önemli itirazla karşı karşıyadır. Bu itirazların ortak özelliği, en iyi dizgeler görüşünün A. J. Ayer ve onun gibi diğer empirisistlerin post-pozitivist görüşlerinden yeterli ölçüde farklı olmadığı yönündeki eleştiridir. Onlara kalırsa, en iyi dizgeler görüşü, Ayer'in görüşü gibi, yeterince "zihne bağımlı" bir görüş değildir. "Nesnelerdeki" kimi metafizik olgularda, tikel olgulara değgin yerel durumlarda ya da kendisi hakkındaki inançlarımızdan bağımsız olarak dünyaya ilişkin diğer olgularda bulunan fiziksel zorunluluğun neliğini bizlere sunmaz. Böyle yapıyor gibi görünebilir, çünkü söz konusu olan şey, herhangi bir bilişsel öznenin onları ve onların mantıksal ilişkilerini düşünüp düşünmemesinden bağımsız olarak, önermelerdir ve önermeler arasındaki mantıksal ilişkilerdir. Fakat "en iyi önerme dizgeleri"ni seçme konusunda bir ölçün öbeği olarak yalınlık ve dayanıklılık bir kez devreye sokuldu mu, ne tümceler ne de tümceleri dile getiren diller – gereken şekilde– zihinden bağımsız olur.

Dilin özellikleri olarak niçin yalınlığı ve dayanıklılığı ölçmek zorundayız? Yalınlığı alalım. Aksiyomatik dizgelerin bu özelliğini bilişsel öznelerin onlara yüklediği amaçlar konusunu düşünmeksizin belirtik kılabilir miyiz? Bir dizge, daha az sayıda aksiyom barındırıyorsa eğer, bir diğer dizgeden daha yalındır. Fakat herhangi bir önermeler dizgesi, kaç aksiyoma sahip olursa olsun, sadece bir aksiyomlu bir dizgeye dönüştürülebilir – onun bütün önermelerinin birbiriyle bağlaşıklığı, ya da onun önermelerinin geri kalanını mantıksal açıdan gerekli kılan bütün aksiyomların birbiriyle bağdaşıklığı söz konusudur burada. Bu tür aksiyomatik dizgeler en iyi dizgeler kuramının dayattığı anlamda en yalın dizgeler değildir. En iyi dizge, yalınlık ile dayanıklılığı, bilişsel bir öznenin tikel olguya değgin olabildiğince çok sayıda yerel durumu açıklama girişimi kapsamında dizgeyi kullanıma sokmak için optimal bir şekilde birleştiren dizgedir. Açıklama, temelde pragmatik ve epistemik bir etkinlikse eğer, en iyi dizgeler yaklaşımı, konuyu yasalardan hipotezlere getiren ve ardından bize hipotezlerimiz ile salt ilineksel düzenlilikler arasındaki farkı anlatan empirisist yaklaşımdan çok daha iyi olmaz. Öte yandan açıklama, kapsayıcı yasa yoluyla yapıldığı takdirde, en iyi dizgeler çözümlemesi tikel diller içerisinde durum önermelerini gerektirecek ve (*explanans*'lardan *explananda*'nın çıkarsanmasıyla yapılan) dedüksiyonların geçerli olduğunu gösterecektir. Her

iki durumda da, dizgelerin bir özelliği olarak yalınlık, bilimcilerin yargısına bağlı olacaktır, onların düşüncelerinden bağımsız olgulara değil.

En iyi dizgeler yaklaşımına daha açıktan yöneltilen itirazlar da vardır: Nesnel bir yalınlık ve/veya dayanıklılık ölçütü yoksa ne olacak peki? Yalınlığın dayanıklılıktan daha önemli olduğunu savunan Kantçı biri ile dayanıklılığın yalınlıktan daha önemli olduğunu savunan bir empirisist arasındaki anlaşmazlığı nasıl giderebiliriz? Yalınlık ve dayanıklılık muğlak terimlerdir. Onların muğlaklığı yok edilemediği takdirde bir doğa yasası olmak sınır çizgisi vakalarına sahip muğlak bir kategoriyi mi ortaya koyacaktır, tıpkı boyu kısa bir kişi olmanın sınır çizgisi vakalarına sahip muğlak bir kategori olması gibi? Doğa yasası kategorisinin muğlak olduğunu varsaymanın başka herhangi bir nedeni yok gibi görünmektedir, dolayısıyla bu önemli bir konudur. Dahası, bazı aksiyom dizgelerinin tikel olguya değgin yerel durumu betimlerken optimal yalınlığa ve dayanıklılığa dayandığı, aksiyom ya da teorem olarak ortak herhangi bir önermelerinin olmadığı ya da yok denecek kadar az önermelerinin olduğu ortaya çıkarsa ne olacak peki? Bu durumda hiçbir doğa yasasının olmadığını ya da yalnızca birkaç doğa yasasının olduğunu mu söylemek zorunda kalacağız?

Bu itirazlar, nomik zorunluluğun (felsefi geçmişi Platon'a dek giden uzanan!) alternatif bir açıklamasını ele aldığımızda önemini yitirmeye başlar. Bu alternatif, bir yandan, çok az çağdaş bilim felsefecisinin rahatsız olmayacağı tarzda metafiziksel bir aşırılıktır, fakat aynı zamanda doğa yasalarının başka hiçbir kuramın açıklama getiremeyeceği kimi önemli özelliklerine de yaslanmaktadır.

"Bütün memeliler yavrularını canlı doğurur" önermesi bir yasa gibi gözükür, "Bütün memelilerin dört odacıklı kalpleri vardır" önermesi gibi. Bu iki yasadan mantıksal olarak şöyle bir çıkarımda bulunabiliriz: "Yavrularını canlı olarak doğuran bütün memelilerin dört odacıklı kalpleri vardır." Fakat bu son önerme size bir yasa gibi gelmeyebilir. Bu, elbette, doğru bir önermedir, söz konusu iki yasanın doğruluğu sayesinde doğrudur. Fakat burada, memeli olmanın, yasaların gerektirdiği şekilde bu iki özelliği birleştiren özelliğine dair hiçbir şey yok gibi görünmektedir. İki yasadan, geçerli bir kanıtlama yoluyla, yasa olmayan bir önermeye nasıl ulaştık? Yaptığımız şey, memeli olma özelliğinin yerine yavruyu canlı doğurma özelliğini geçirmek oldu. Bu iki özellik memeliler kümesinin paylaştığı özelliklerdir. Ne ki bu, yasa olan önermeyi yasa olmayan bir önermeye

dönüştürmüştür. Eğer yasalar betimledikleri dünyadaki tikel şeyler hakkındaysa, böyle bir şey olmamalıdır, öyle değil mi? Yasalar gerçekte dünyadaki olaylar hakkında değilse, tikel olguya değgin yerel durumlar değilse, peki? Gerçekte *özellikler* hakkındaysa? Bu fikir, 2.400 yıl öncesine, Platon'a dek giden nomik zorunluluğun metafizik açıklamasının özüdür.

Ne yazık ki burada devreye biraz terminoloji sokmak zorundayız. Platon ve ondan sonra gelen pek çok filozof, özelliklerin varolduğunu ve bunların onları adlandırmak için kullandığımız özellik bildiren sözcüklerle (yüklemlerle) karıştırılmaması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Buradaki ayrının bir dildeki tümceler ile bu tümcelerin dile getirdiği önermeler arasındaki ayrımla aynıdır. "Kırmızı", "rouge", "rot", "rojo" hepsi de aynı özelliği betimleyen sözcükler, yüklemlerdir. Bu özellik bütün kırmızı şeylerin ortaklaştığı bir şeydir. Platon, yüklemler tarafından adlandırılan ve kırmızı şeyler tarafından paylaşılan "kırmızılık" özelliğinin (sayılar ve önermelerin yanı sıra) bizatihi bir başka şey, soyut bir şey olduğunu savunmuştur. Örnekse, tikel kırmızı şeyler ile kırmızılık arasındaki karşıtlığı vurgulamak için filozoflar kırmızılık gibi özelliklere "evrensel özellikler" diye göndermede bulunurlar. Evrensel özelliklerin varolduğu ve bunların (sayılar ve önermeler gibi) onları örnekleyen (ya da sayılar söz konusu olduğunda onlar tarafından sayılan ve önermeler söz konusu olduğunda onları doğru yapan) tikel şeylerden bağımsız bir varoluşa sahip oldukları yönündeki sav, yüzyıllar boyunca, "Platoncu gerçekçilik" ya da kısaca "**gerçekçilik**" diye adlandırılagelmiştir. Bu terimler bir bakıma kafa karıştıran terimlerdir çünkü pek çok filozof "sağlam bir gerçekçilik duygusu" dışında kalan soyut nesnelerin varlığını yadsımışlardır. Dahası, 8. Bölüm'de "gerçekçilik" teriminin bir diğer kullanımıyla, "**bilimsel gerçekçilik**"le karşılaşacağız – bu etiket, bilim felsefesinde epey farklı bir anlaşmazlıkta yer alan bir savı anlatmak için kullanılmaktadır. Ne ki, Platoncu gerçekçilik özelliklerin, sayıların ve önermelerin, kendi örneklerinden, saydıkları şeylerden ve onları doğru yapan şeylerden bağımsız bir varoluşa sahip oldukları yönündeki bir öğreti olarak filozoflar arasında geniş kabul görmektedir. Platon'un izleyicisi olmayan pek çok filozof da yıllar içinde bu savı kabul etmiştir. Empirisistlerin neredeyse hepsi söz konusu savı reddeder; onların bu yadsıyışlarına "adcılık" (nominalizm) denmektedir –adcılığa göre zihnimizde yalnızca özelliklere ilişkin kavramlar ile yüklemler (dilde özellikleri anlat-

mak için kullanılan adlar) vardır, onların örneklerinden bağımsız olarak varolan hiçbir gerçek özellik yoktur.

Evrensel olgular hakkındaki gerçekçilik nomik zorunluluğu anlamamıza nasıl yardımcı olabilir? Bazı etkili bilim felsefecilerinin ileri sürdüğü gibi, yasaların, dünyadaki şeyler arasındaki, tikel olguya ilişkin yerel durumlar arasındaki ilişkileri betimlemediğini düşünelim. Bunun yerine, yasaların, evrensel olgular arasındaki, soyut olguya ilişkin küresel durumlar arasındaki ilişkileri betimlediğini varsayalım. Nitekim, "Su donduğunda genleşir" önermesi, su olmaya ve donduğu zaman genleşmeye dair özelliklerin, bu özelliklere ait örneklerin birlikte gerçekleşmesinin üzerinde ve ötesinde, "birlikte gerçekleştiğini" belirtir. Bu görüşe göre, soyut özellikler "birlikte gerçekleştiği" içindir ki onların örnekleri de –su olmaya ve donduğu zaman genleşmeye ilişkin tikel durumlar– birlikte *gerçekleşmek zorundadır*. Yasadaki evrensel olguların "birlikte gerçekleşmesi", bütün tikel "su olma" örneklerine, "donduğunda genleşme"ye ilişkin tikel örneklerle birlikte gerçekleşme zorunluluğunu yükler.

Bu kuramın lehine söylenecek birkaç şey var. Birincisi, tikel olguya değgin yerel durumlar arasında, bunları yasalar aracılığıyla birbirine bağlayan herhangi bir "yapıştırıcıya" rastlamayız, çünkü nomik zorunluluğun asıl işleyişi evrensel olgular arasındaki ilişkiyle başarılan bir şeydir, tikel olgular arasındaki ilişkiyle değil. İkincisi, farklı olan ama tam tamına aynı örneklere sahip olan özellikleri değiştirmenin niçin bir yasayı yasa olmayan bir önermeye dönüştürebileceği apaçık ortadadır. Kuram, yasaların karşı-olgusallıkları desteklediğini açıklamada bir sorun yaşamazken, ilineksel düzenliliklerde böyle bir şey söz konusu değildir. Örnekse, belli büyüklükteki plütonyum kürelerinin patlayacağı yolundaki karşı-olgusallık doğruyken, altın küreler hakkındaki benzer karşı-olgusallıklar doğru değildir çünkü bir plütonyum olmaya değgin özellikler (evrensel olgular) ile patlamaya değgin özellikler "bir arada gerçekleşme" ya da belki de "nedensellik" ya da "nomik zorunluluk" gibi soyut bir ilişki sonucu birbirleriyle ilişkilenmişlerdir; oysa belli büyüklükte bir altın küre olmanın özellikleriyle ve patlamayla ilgili olarak bunlardan hiçbiri doğru değildir.

Gerçekçiliğin bir diğer getirisi evrensel olguların, sayılar ve önermeler gibi (eğer bunlar varsa tabii), bütün bilişsel öznelerin düşüncelerinden epey bağımsız varolmasıdır. Böylece bu yaklaşım, en iyi dizgeler kuramının doğurduğu sorunlardan ve onun empirisist öncelinden kaçınır. Yasa-

lar, bağımsız olarak varolan evrensel olgular hakkındadır, bu olguların tikel örneklerinin gözlemlenmesinden çıkarsama yoluyla keşfedilmeyi beklemek üzere "orada bir yerlerdedirler".

Gerçekçiliğin, yasaların evrensel olgular arasındaki ilişkiler olduğu yolundaki savı besbelli ki metafiziksel açıdan kabına sığmaz bir kuramdır. Bu kabına sığmazlığından ötürü pek çok sorunla karşılaşır. Karşılaştığı ilk sorun, Platon'un "kırmızı olma" evrenselinin bütün kırmızı şeylerce paylaşılmasının onların kırmızı olmasıyla hiçbir ilgisinin olmayabileceğiyle açıklamaya çalışırken karşılaştığı bir sorundur belki de! Sonuçta, evrensel "kırmızılık" olgusu soyut bir şeydir, uzay ve zamanda yoktur, bir neden ya da sonuca sahip olmayabilir, nedensel olarak "eylemsiz"dir. Bu nedenledir ki Aristoteles Platon'un bu tür soyut evrensel özelliklerin varolduğu yolundaki fikrini reddetmiştir.

Bu ve buna benzer diğer sorunlar evrenselliklere yönelik bu çağdaş yönelimle karşı karşıyadır. Kuramın bir evrenselliğin diğer evrensellikle olan ilişkisinin onların gerçek dünyadaki tikel örnekleri arasındaki ilişkiye nasıl çevrildiğini ve o ilişkiyi birbiriyle salt ilineksel olarak ilişkilenen özelliklerin örnekleri arasındaki ilişkiden nasıl farklı kıldığını açıklaması gerekir. Bu gibi konularda suskun kalınması, gerçekçilik karşıtlarının bu kuramın, yasaları ilineksel düzenliliklerden ayırt etme sorununa gizemsellik katmaktan başka bir şey yapmadığı yolunda yakınmalarına yol açmaktadır.

Burada bir ikinci sorun daha vardır. Evrenselliklerin varolduğunu düşünürsek, bu evrensellikler arasındaki ilişki (burada "birlikte gerçekleşme" olarak etiketlenen ilişki) tam olarak nedir, ki onların birlikte gerçekleştiği yolundaki önermeyi bir yasa yapabiliyor? "Birlikte gerçekleşme"nin kendisi bir eğretilemedir çünkü onun düz anlamı şudur: olaylar (şeyler) ancak ve ancak aynı yerde olduğunda, aynı zaman diliminde ve aynı yerde kendini gösterdiğinde birlikte gerçekleşir. Ne ki evrensellikler soyuttur. Herhangi bir zaman ve yerde varolmaz ya da her yerde ve her zaman varolurlar. Dolayısıyla düz anlamıyla yorumlarsak "birlikte gerçekleşme", evrenselliklerin kendi tikel örneklerinin eşzamanlı gerçekleşmesine zorunluluk yükleme işini nasıl yaptıklarını gerçekte aydınlatmamaktadır.

Yasalara değgin bu kuramın kimi savunucuları, bir yasada zorunlu olarak birbiriyle bağlantılı olan şeyin evrensellikler olduğunu ve bunun da onların tikel örneklerine zorunlu bağlantı yükleyen şey olduğunu ileri sürerler. Bu, yaygın olarak benimsenen bir görüş değildir çünkü yasaların ne

tür bir zorunluluğa sahip oldukları sorusunu –bir kez daha– ortaya atmaktan başka bir şey yapmamaktadır. Herhangi bir doğa yasasının yanlış olabileceğini zihnimizde tahayyül edebileceğimiz için yasaların mantıksal açıdan zorunlu olamayacağı savunulur çoğun. Ancak bir şeyi tahayyül edebilmemizin bizi mantıksal olasılığa götüren bir kılavuz olmadığını (öyle ki, sözgelimi kütleçekimine ilişkin bir ters küp yasasını tahayyül etmemiz bu yasanın mantıksal bir olasılığa sahip olduğunu göstermez) varsayalım. Böyle bir durumda, gene, doğa yasalarının tıpkı mantık yasaları gibi zorunlu olduğu sonucu çıkabilir ortaya. Ne ki yeni bir sorunumuz vardır artık: mantık ve bilim yasalarını zorunlu doğrular yapan şeyin ne olduğunu bulup ortaya çıkarmak; çünkü tahayyül edilemezliği, mantıksal zorunluluğun ya da başka herhangi türden bir zorunluluğun ihlal edilip edilmediğini sınama amacıyla kullanamayız artık.

Yine de son yirmi otuz yıl içerisinde, kimi felsefeciler, en azından bazı yasaların, mantık yasalarının sahip olduğu türden bir zorunluluğu paylaşması gerektiğini ileri sürdüler. Zorunlu olarak doğru (mantık yasalarıyla aynı güce ve zorunluluk duygusuna sahip) olduğunu savundukları o sınırlı yasalar kümesi, "Sudan alınan bütün örnekler H_2O örnekleridir" ya da "Isı, moleküllerin devinimiyle özdeştir" gibi yapısal özdeşlikleri bildiren yasalardan oluşur. Bu savın kanıtlama biçimi bilimsel değildir. "Su" ve "ısı" gibi sözcüklerin kendi örneklerine nasıl gönderme yaptığına ya da onları nasıl adlandırdığına ilişkin bir kurama bağlı olmaktadır. Bu kuramı ayrı ayrı geliştiren üç filozofun (Ruth Marcus, Hilary Putnam ve Saul Kripke) izinden gidilerek "suyun" bizim yeryüzünde karşılaştığımız maddenin tikel bir örneğine gönderme yapılarak tanımlandığı ileri sürülmektedir. Adına bizim ya da bir başkasının "su" dediği nesne gerçekte H_2O olduğu için, evrenin ya da diğer olası (tahayyül edilebilir, fiilen var olmayan) dünyaların herhangi bir yerindeki bir şeyi, aynı yapıya sahip olmadıkça, yani H_2O'dan oluşmadıkça su sayamayız. Dolayısıyla, suyun H_2O olduğunu bildiren yasa zorunlu olarak doğru olmalıdır çünkü o, tıpkı mantık yasaları gibi, olası her dünyada doğrudur. Bu kuram, suyun H_2O olduğunu öğrenmenin epey bir deney ve gözlem gerektirdiğini kabul eder. Özdeşliğe ilişkin zorunlulukları bildiren bu yasalar, mantık yasalarının tersine, *a priori* bilinemez fakat bunlar yine de zorunlu olarak doğru olan yasalardır.

Bu kuram -yapısal özdeşlikleri bildiren kimi yasaların, onların yadsınması tahayyül edilebilir olsa da, (mantıksal ya da "metafiziksel olarak") zorunlu olması–, evrensellikler arasındaki bağlantının doğasını ya da nomolojik zorunluluğa değgin herhangi bir anlatımı açıklığa kavuşturmaya yardımcı olabilir mi? Kuram, sırf özdeşlikleri kaydeden yasalara uygulanabileceği için, onun ayrıntıları sınırlı bir dolayımsız uygulamaya sahiptir. Aslında bu, zorunluluğun doğasına ilişkin bütün sorunu çok daha güçleştiriyor gibi gözükmektedir. Mantık yasalarının işleyişini yansıtan (mantıksal zorunluluk üzerine) bir tutamağa sahip olduğumuzu düşünmüştük. *A priori* bildiğim yasalardır bunlar (bunun da yolu onların yadsınışlarını tahayyül etmemizden geçmektedir). Tahayyül edilebilirliği artık mantıksal ya da metafiziksel olasılığın sınanması olarak göremez ve mantık yasalarını doğa yasalarına özümsetmek zorunda kalırsak, bu, sorunumuzun daha da ağırlaşmış olduğu anlamına gelir.

Apaçık Olanı Yadsımak

Yasalar ile ilineksel düzenlilikler arasındaki ayrımın ortaya koyduğu sorunlar göz korkutan türden sorunlardır. Bunlar elbette ki mantıksal pozitivistlerin bu tür soruları empirik açıdan anlamsız sorular olarak, sözcüğün pejoratif anlamıyla salt metafizik spekülasyonlar olarak bir kenara atma yönündeki girişimlerini hoş karşılayıp takdir etmemizi sağlayacaktır. Ne yazık ki, doğrulama ilkesinden bir kez vazgeçtik miydi, bu tür soruları bir kenara atmamızın bir gerekçesi kalmaz. Fakat böyle bir ayrım koymadan da yolumuza devam edebiliriz belki. En azından kimi bilim felsefecilerinin görüşü bu yöndedir.

Bu felsefecilerden bazıları soyut nesnelerin varlığını ya da en azından herhangi bir bilim dalında ve hatta düşüncedeki rolünü yadsımak isteyecektir. Kendi metafiziğimizde önermeleri, sayıları ya da özellikleri kabul etmemiz gerektiğini yadsıyacaklardır; ya da bilimi anlamanın bu metafiziğe başvurmayı gerektirdiğini yadsıyacaklardır. Onlara kalırsa tümceler, sayılar ve yüklemler gibi şeyler yeterlidir. Bu felsefeciler yasalar ile ilineksel genellemeler arasındaki farklılığın, tam da bir öbek tümce ile başka bir öbek tümceyi ele alma biçimimiz arasındaki farklılıklar tarafından konulduğunu ileri süreceklerdir. Birazcık deneylemeden sonra kabul ettiğimiz, doğru olduğunu düşündüğümüz karşı-olgusallıkları temellendirmek için

başvurduğumuz, açıklama getirme merakımızı gideren tümceler yasa sayılır; bizim onları yasa saymamız yeterlidir. Hem bilim hem de biz yanılabiliriz elbette; zamanla her ikimiz de hangi hipotezleri yasa olarak göreceğimiz konusunda fikrimizi değiştiririz. Fakat bu felsefecilere göre, bir yasa olarak görülmek, bir düzenliliğin yasaların bilimde yaptığı işi yapmak için gerek duyduğu her şey demektir. Bu felsefeciler Hume'dan esinlendiklerini iddia etmektedirler: Hume, yazılarının kimi yerlerinde, hiçbir şeyin, bir yasa olmaya, olaylar ve durumlar arasındaki değişmez bağlaşıklığa ilişkin doğru bir önerme olmaktan daha yakın durmadığını savunmuştur. Evrenin tarihinde varolmuş ya da ileride varolacak olan her altın kürenin çapı 1 kilometreden az ise, o zaman bu bir doğa yasasıdır. Karşı-olgusallıkları desteklemede onun başarısız olması, düpedüz, nesnelerde bir zorunluluk olduğu yolunda bizim bir yanılsamaya kapıldığımızı gösterir.

Bu görüşü benimseyen filozoflar ve bilim insanları, yasaların taşıdığı nomik zorunluluğu açıklama sorununu başlarından savmış olurlar, ama böyle yaptıklarını düpedüz yadsıyarak. Ne ki, artık bilimsel açıklamada yasaların vazgeçilmezliğini aydınlatmada kullanabilecekleri hiçbir kaynağa sahip değildirler.

Nomik zorunluluğu reddederken yasaların rolünü koruma arayışında olanların tersine, kimi filozoflar da yasaları reddetme ama zorunluluğu ellerinde tutma arayışına girmişlerdir. Bu filozoflar, doğada yasaların olduğunu yadsıyarak, yasaların ilinekselliklerden nasıl ayırt edileceği sorununu başlarından savmışlardır. Bu görüşün önde gelen savunucularından biri Nancy Cartwright'tır. Cartwright, bilimsel açıklamaların, doğada söz konusu olan bütün (istisna kabul etmez) evrensel düzenliliklerden destek aldığını yadsır. Buna Newton yasaları ya da daha sonraki göreci kuantum mekaniği yasaları da dahildir. Biz, elbette ki, bu yasaları bilimsel açıdan tatmin edici açıklamalar halinde dile getiren tümceleri kullanırız. Ne ki bu açıklamalar, onların değindiği "yasaların" doğru olduğunu düşünmemiz için bir neden sağlamazlar. Kütleçekimine ilişkin ters kare yasasını örnek olarak alalım. Evrendeki her cisim elektrostatik yasalarına da tabi olduğu için, onların davranışlarını yalnızca kütleçekimine başvurarak açıklamak eksik olacaktır. Cisimlerin davranışına ilişkin öndeyiler de aynı nedenden dolayı yanlış olacaktır (açıklama amacı bakımından çok küçük ve önemsiz kalan bir yanlışlıktır belki de bu). Ne ki Cartwright, cisimler üzerinde her zaman etkiyen gerçek kuvvetin her zaman hem kütleçekimsel hem de

elektrostatik nitelik taşıdığını ve tikel olguya değgin yerel durumlar tarafından hep gerçek kılınan belirtik bir kütleçekimi yasasının olduğu yolundaki nosyonun yanlış olduğunu ileri sürer. Bilimsel pratikte önce kütleçekimsel, sonra elektrostatik etkileri hesaplar ve, her ikisi de cismin izleyeceği yol üzerinde anlamlı bir etki yaratacak denli kuvvetli iseler, onları birleştiririz. Ne ki Cartwright doğanın böyle işlemediğini savunur. Doğa, her zaman birlikte işleyen iki ayrı kuvvete dayanmaz; bunlar bilim insanlarının yaptığı (soyut nesnelerle karıştırılmaması gereken) soyutlamalardır.

Evrendeki her cisme etkiyen bir kütleçekimi yasası yerine, evrendeki her cismin kütleçekimsel kuvvet uygulama ve bu kuvvete tabi olma yeterliğine sahip olduğunu ya da bu yönde bir **yatkınlık** sergilediğini düşünmek gerekir. Evrendeki her cisim, aynı zamanda, elektrostatik kuvvet uygulama ve bu tür kuvvetlere maruz kalma yeterliğine de sahiptir. Bu yatkınlıklar, yol açtıkları düzenliliklerden (bu düzenlilikler, doğruysa eğer, herhangi bir bilimsel açıklamada bulabileceğimiz herhangi bir yasadan çok daha karmaşıktır) daha temel özelliktedir.

Yatkınlık demekle tam olarak ne demek istiyoruz? Yatkınlık, bir nesnenin, açıkça ortaya koymadığında bile, sahip olduğu bir özelliktir. Bir mıknatıs demir kırıntılarını çekme yatkınlığına sahiptir –mıknatıs, yakın çevrede çekecek demir kırıntıları olmadığında bile, manyetik özelliğe sahiptir. Tutuşur bir sıvı, kendisine ateşle yaklaşıldığında alev alma yatkınlığına sahiptir, fakat bir kıvılcım ya da ateş olmadığında asla yanmayabilir de. Şeker çözünür bir maddedir, fakat bazı küp şekerler hiçbir zaman bir sıvının içine konmayabilir ve böylece onlar da asla çözünmeyebilir. Bilimin keşfettiği pek çok önemli özellik birer yatkınlıktır. Dikkatinizi çekerim, eğer bir şey bir yatkınlığa sahipse, bunun böyle olduğunu söylemek onun hakkındaki karşı-olgusallıkları destekleyecektir –apaçık olan şu ki, yatkınlıklar öteden beri aydınlatmayı umduğumuz türden bir doğal zorunluluğa yataklık yaparlar. Basit bir örnek bunu açıklığa kavuşturacaktır. Eğer bir demir parçası manyetik ise (bir yatkınlık), bir bobinin içerisinden geçirildiğinde elektrik alanı yaratacaktır. Bu karşı-olgusallık niçin doğrudur? Bazı filozoflar bunu manyetizma ile elektriğe temel oluşturan bir yasaya bağlayacaklardır. Cartwright ve diğer filozoflar ise tam tersi bir durumun geçerli olduğunu savunmaktadırlar: daha temel olan, nesnelerde bulunan ve nesnelerde bulabileceğimiz, konumuzla ilgili türden bir zorunluluk taşı-

yan ve eksikli ama yararlı bilimsel yasalarımızı temellendiren şey yatkınlıklardır.

Empirisist filozoflar, öteden beri, yatkınlıklar konusunda dikkatle hareket etmişlerdir: bir şeyin bir yatkınlığa sahip olduğu ama onu gözler önüne sermediği ya da dışavurmadığı yolundaki sav, sınanması çoğun ya da her zaman zor gibi gözüken ve dolayısıyla fazla bir kanıt sunmaksızın ya da hiçbir kanıt sunmaksızın ileri sürülmesi kolay olan bir savdır. Empirisistler gerçek olayları yatkınlıklara başvurarak açıklama yönündeki girişimleri çoğun alaya alırlar. Afyonun insanları uyutmasının nedenini bir karakterine şöyle açıklattırarak onunla eğlenen Fransız oyun yazarı Molière'e başvururlar: "Afyonun yatakla ilgili bir meziyeti, insanları uyutma yatkınlığı vardır." Afyon örneklerinde afyonun her zaman açıkça göstereceği ayrı bir tespit edilebilir (yatkınlıkla ilgisi olmayan) özelliğinin (örnekse, onun kimyasal yapısının) yerini belirlemedikçe, ki onun yatkınlığı bu özelliğe "dayanır", yatkınlık kavramı temelinde yapılan bir açıklama boş ve anlamsız olma tehlikesiyle karşı karşıya kalır.

Bu nedenle empirisistler, bilimsel açıdan kabul edilebilir yatkınlıkların, bu yatkınlıklara sahip nesnelerin bileşenleri hakkındaki yasalar bazında ve şeylerin yatkınlıklara yol açan bu bileşenleri hakkındaki (empirik olarak) sınanabilir yasalar bazında anlaşılması gerektiğini savunmuşlardır. Nitekim bir mıknatısın demir parçacıklarını çekme yatkınlığı onun demir atomlarının kendi elektronlarını bir yapı içerisinde birbiçimsel olarak yönlendirecek şekilde düzenlenmesi ve böylece elektromanyetik yasalarının bir manyetik alan yaratacak şekilde işlemesinden başka bir şey değildir. Tuzun çözünürlüğü sodyum klorür bağlara ilişkin kimya yasaları ile suyunki gibi kutup moleküllerin bu bağlar üzerindeki etkisine bağlıdır. Bir nesnenin bileşenlerinin onun yatkınlığını nasıl meydana getirdiğine ilişkin yasalar olmazsa yatkınlıklardan söz edilemez!

Bu çözümlemeler, yasaları temel kılar ve yatkınlıkları da bu yatkınlıklara sahip nesnelerin bileşenleri hakkındaki yasalara dönüştürür. Cartwright'ın kuramı besbelli ki bu kavramsal bağımlılık sırasını tersine çevirmektedir: burada temel olan, şeylerin sahip olduğu yatkınlıklardır. Bizim yasa olduğunu düşündüğümüz şey, bir şeyin sahip olduğu diğer bütün yatkınlıkları göz ardı eden bir basitleştirmedir gerçekte: burada amaç, o şeyin davranışını yeterli bir yaklaşıklıkla açıklamaktır. Ne ki gerçekte yasa diye bir şey yoktur; fizikte, nesnelerin her yatkınlığını onun ön-

celine yerleştiren ve nesnelerin uzay ve zamanda izleyeceği yolu belirleyen çok az sayıda ama çok karmaşık yasalar vardır belki. Ne ki bu "yasa" bilimcilerin ilgi duyabilecekleri şeylerden o denli farklıdır ki, herhangi bir bilimsel ve hatta felsefi amaç açısından onu göz ardı edebiliriz. Dahası, böylesi bir karmaşık yasa kendi nomik zorunluluğunu, bir yatkınlığa sahip olma ile onu açıkça sergileme arasındaki zorunlu bağlantıdan tevarüs edecektir: manyetik nitelik, demir parçacıklarını çekmeyi zorunlu kılmaktadır.

Yatkınlıkların yerine yasaları geçirmek, yasaları ilineksel düzenliliklerden ayırt etme sorununu bir kenara atabilir. Ne ki bu, bilim felsefecisini, zorunluluğun bir açıklamasını sunma yükümlülüğünden kurtarmamıştır. Artık kendisini, yatkınlıklar ile bu yatkınlıkların tezahür ettiği koşullar arasındaki bir ilişki olarak göstermektedir. Bazı bilim felsefecileri ile metafizikçilerin kabul etmeye dünden razı olduğu bir şeydir bu. Bu felsefeciler, mantıksal pozitivizmin metafiziği yasaklayan deli gömleğinden kurtulmuş diğer felsefeciler gibi, nomik zorunluluk hakkındaki tartışmayı, bu zorunluluk Kant'ın yazdığı dönemden (on sekizinci yüzyıl) önceki ussalcılar tarafından tanınacak ölçüde genişletmişlerdir.

Özet

Bilimcilerin doğa yasaları bulma peşinde olduklarını, bu tür yasaların evrenin tarihinde yalnızca geçici ve rastlantısal olarak geçerli olan ilineksel düzenliliklerden farklı olduğunu yadsımak güçtür. Gerçekte yasaların, evrenin tarihi boyunca söz konusu olabilen ilineksel düzenliliklerden farklı ve "güçlü" olduğu savunulur. Yasalar hakkındaki bu olgunun, yani onların kendi öncelini kendi ardıllarına zorunlu olarak bağlaması, açıklanması gerekmektedir. Açıktır ki bu, bilimin üstesinden geleceği türden bir görev değildir ama yasaların niçin açıklama gücüne sahip olduğunu anlamak durumundaysak, yerine getirmek zorunda olduğumuz bir görevdir.

Yasalar ile ilineksel düzenlilikler arasındaki farklılık, yasaların, hangi karşı-olgusal koşullu önermeleri doğru olarak kabul edip o temelde hareket etmeye ve hangilerini yanlış diye reddetmeye karar vermede vazgeçilmez bir role sahip olmasında gösterir kendini. Ne ki bu rol, yasalar ile ilineksel düzenlilikler arasındaki farklılığı açıklayamaz. Karşı-olgusallıklar yönündeki bir destek, bilim felsefesinin açıklamaya soyunduğu farklılığın bir belirtisidir. Karşı-olgusallıklar yönünde bir destek, aynı zamanda, ister bilimde ister gündelik yaşamda olsun, nedensel savların bir göstergesidir.

Bu, empirisistlerin Hume'dan bu yana savunageldikleri şeyi, yasalar ile nedensellik arasında bir bağlantı olduğu düşüncesini akla getirir. Elbette bu bağlantı, fiziksel ya da nedensel zorunluluğun nereden geldiği yönündeki sorunun ciddiyetini daha da artırır.

Bu bölümde, bu farklılığa açıklama getirme ve hatta bilimcilerin yasalara basit heuristik gereçler olarak bağlanmalarına açıklama getirme yönündeki kimi girişimlerin yanı sıra böylesi birkaç açıklamayı da inceledik. Ne ki fiziksel ya da doğal zorunluluğun nasıl anlaşılması gerektiği probleminden, yasaların varlığını yadsıyan yaklaşımları kullanarak bile olsa, kaçmanın bir yolu yoktur.

Gerçekten, yasaların doğası hakkındaki bütün tartışmalar, bilim felsefesine ilişkin problemlerin Platon'dan beri filozofları uğraştıran temel problemleri ne denli özetlediğini açık bir surette ortaya koymaktadır: yasalar hakkındaki gerçekçilik Platon'un diyaloglarına, bu gerçekçiliğin yadsınması da Aristoteles'in ünlü yapıtı *Metafizik*'e (felsefeye bir alt disiplin bulma arayışı bu adla anılmaya başlandı) dek gider. Nesnelerdeki, tikel olguya değgin yerel durumlar arasındaki zorunluluğu aramak Locke ve Leibniz gibi filozofların uğraşı olurken, Berkeley ve Hume gibi diğer filozoflar ise nesnelerde bu tür bir metafizik yapıştırıcı olamayacağını savunmuşlardır. İleriki bölümlerde bilim anlayışının bizi Batı felsefesinin bu kalıcı konularına eğilmemizi nasıl zorunlu kıldığını bir kere daha göreceğiz.

Araştırma Soruları

1. Doğa yasalarına örnek olarak çoğun fizik ve kimya yasaları verilir. Bunun nedenini açıklayınız.

2. Elinizdeki kitaba göre karşı-olgusal koşulların desteklenmesi onun açıklanışının bir parçası değil, nomik zorunluluğun bir belirtisidir. Karşı-olgusal desteğin tam da nomik zorunluluğun dayandığı şey olduğu yollu bir savda bulunulabilir mi?

3. Ne zaman (bir şeyleri) kesen bir makas ya da (bir şeyleri) döven bir çekiç görsek, nedenselliği doğrudan gözlemlemiş olur muyuz? Cevabımız olumluysa bu, hangi felsefi problemleri çözebilir?

4. Bilimsel açıklamanın doğasına değgin hangi görüş (kapsayıcı yasa yaklaşımı mı yoksa pragmatik yaklaşım mı) yasaların nomik zorunluluğa sahip olduğu yolundaki savı bir kenara atabilir?

5. Felsefeci olmayan kimselerin çok azı, "bilimsel" felsefecilerin ise pek çoğu Platoncudur. Neden?

6. Soyut nesneler hakkındaki gerçekçiliği destekleyen bazı argümanlar neler olabilir?

7. Doğa yasaları tanım gereği doğru ise, bunların niçin zorunluluk taşıdığı problemi, çözümü kolay bir problemdir. Bu niçin böyledir ve böyle bir argümanla yola çıkılabilir mi?

8. Savunun ya da eleştirin: "Nomik zorunluluk problemi, mantıkçı pozitivistlerin kaçınmaya çalıştıkları sahte-soru türüne iyi bir örnektir. Mantıkçı pozitivistler böyle yapmakta haklıydılar çünkü bu çözümü olanaksız olan ve herhangi bir bilimsel amaç açısından çözülmesi de gerekmeyen bir problemdir.

Daha Fazla Bilgi İçin

Marc Lange'ın *Natural Laws in Scientific Practice* adlı kitabı, yasaların doğası ile bütün bilimlerde oynadıkları rollere dair özgün ve özlü bir incelemedir.

W. Kneale'in *Probability and Induction*'ı, yasaların doğal zorunluluğunun güçlü ve etkili bir açıklamasını verir.

Yasaların doğasını ve işlevini anlamada karşı-olgusal koşulların rolü ilk kez Nelson Goodman tarafından, *Fact, Fiction and Forecast* adlı çalışmada belirtik kılınmıştır. J. L. Mackie'nin *Truth, Probability and Paradox*'u bu tartışmaya önemli bir katkıdır. Bu kitabın "The Logic of Conditionals" (Koşullu Tümcelerin Mantığı) başlıklı bölümü Balashov ile Rosenberg'in antolojisinde de yer almaktadır. Karşı-olguların mantığı üzerine en etkili eser David Lewis'in *Counterfactuals* adlı çalışmasıdır. Marc Lange, *Laws and Lawmakers*'da yasaların karşı-olgusal desteğini açıklamak için şart kipindeki olguların açıksözlü bir metafiziğini savunur.

Hume, kendi nedensellik kuramını *A Treatise of Human Nature*'ın 1. Kitabında ortaya koyar. Bu kitabın bilim felsefesindeki önemine ne denli vurgu yapılsa azdır. T. L. Beauchamp *Hume and the Problem of Causation* adlı çalışmasında Hume'un görüşünü açımlar ve savunur. J. L. Mackie, *The Cement of the Universe*'de nedensellik, nedensel akıl yürütme, yasalar ve karşı-olgularla ilgili meseleleri kolay anlaşılır bir dille anlatır ve empirisist ama Hume'cı olmayan bir görüşü savunur.

J. Ayer'in Curd ve Cover'ın antolojisinde yer alan "What Is a Law of Nature?" (Doğa Yasası Nedir?) başlıklı makalesi, doğa yasaları hakkındaki en iyi kestirimlerimizi ele almamıza benzer şekilde doğal ya da nomik zorunluluğu özümsemektedir.

John Earman'ın en iyi dizgeleri açıkladığı "Laws of Nature" (Doğa Yasaları) başlıklı makalesi Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde bulunabilir. Frank Ramsey'in 1920'lerde yazdığı bir yazı bu görüşün daha sonraki kaynağı olmuş, yazı Ramsey'in bildirilerinin bir araya getirildiği *Foundations* adlı kitapta yeniden basılmıştır.

Yasalara ilişkin gerçekçi görüş Fred Dretske'nin "Laws of Nature" (Doğa Yasaları) başlıklı makalesiyle başlar, Armstrong'un "What Is a Law of Nature?" (Doğa Yasası Nedir?) başlıklı makalesiyle devam eder; her iki yazı da Curd ve Cover'ın antolojisinde yer almaktadır. R. M. Tooley'in *Causation: A Realist Approach* adlı çalışması benzer bir nedensellik kuramı sunar.

William Lycan'ın *The Philosophy of Language* adlı eseri, bazı doğa yasalarına çok güçlü ve hatta mantıksal bir zorunluluk kazandıran referans kuramının inandırıcı bir betimini sunar.

Cartwright, ilk görüşlerini "Do the Laws of Physics State the Facts?" (Fizik Yasaları Olguları Belirtir mi?" başlıklı makalesinde ortaya koymuş (bu makaleye Curd ve Cover'ın antolojisinde yer verilmiştir) ve *How the Laws of Physics Lie* adlı eserinde daha da geliştirmiştir. Bu görüş, Chris Swoyer ("The Nature of Natural Laws" [Doğa Yasalarının Doğası]) ve daha yakın geçmişte Brian Ellis (*Scientific Essentialism*) ile Alexander Bird ("The Dispositionalist Conception of Laws" [Yasalara İlişkin Yatkınlıkçı Kavrayış]) tarafından işlenmiş, bu çalışmalarda yatkınlıklar yasalarda nomik zorunluluğu sağlayan, hatta yasaları yerinden eden bir etken olarak ele alınmıştır.

John Carroll'un *Readings on Laws of Nature* adlı antolojisi yasalar ile yasaların zorunluluğu üzerine yenilerde yayımlanan mükemmel bir çalışmadır.

5
NEDENSELLİK, SAĞIN OLMAYAN YASALAR VE İSTATİSTİKSEL OLASILIKLAR

- **Genel Bir Bakış**
- **Açıklayıcı Olarak Nedenler**
- ***Ceteris Paribus* Yasalar**
- **İstatistiksel Yasalar ve Olasılıklı Nedenler**
- **Birleştirme Olarak Açıklama**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Kapsayıcı yasa modeli, yasaları, bilimsel açıklama açısından vazgeçilmez kılar. Kapsayıcı yasa modelini reddeden (bilimsel açıklamaya değgin) pragmatik anlatımlar, pek çok bağlamda yasaların açıklama gücüne sahip olduğunu teslim eder. Bir önceki bölümde yasaların açıklama gücünü bir tür nomik ya da fiziksel zorunlulukta aradık: bu, yasaların nedensel ardışıklıklarla ortaklaştığı bir şeydir.

Ancak şu da apaçık ortadadır: bilimsel diye addedilenler de dahil olmak üzere pek çok açıklama, fizik ya da kimya yasalarından çok farklı olan yasaları zikreder ya da yasa falan zikretmez. Biyolojideki, davranış bilimleriyle sosyal bilimlerdeki ve tarih bilimindeki açıklamaları bilimsel diye kabul etmek durumundaysak –çünkü bunlar bize bilgi sunmaktadırlar– kapsayıcı yasa modelini en azından kısıtlamak ya da ondan vazgeçmek zorunda kalırız.

Açıklamaya yönelik gereksinimimizi karşılayacak sayıda yasaya ya da en azından fizik yasaları gibi yasalara yeterince sahip değiliz. Dahası, yasaların nedenlerle, bilimsel açıklamalara yol açan aynı doğal zorunluluğu paylaştıklarını görmüştük. Bu, nedenselliğin ve nedensel açıklamanın daha etraflıca irdelenmesini acil bir iş kılıyor. Nedensellik, katı yasaların fizik ve kimyada yaptığı işin büyük ölçüde aynısını diğer disiplinlerde yapmaktadır belki de.

Nedensel açıklamaya dair bir inceleme, bizim bir olayın nedeni diye tespit ettiğimiz şeyin, hemen her zaman, o olayı meydana getirmesi muhtemel pek çok koşuldan sadece biri olduğunu, fakat onun gerçekleşmesini asla garanti etmediğini gözler önüne serecektir. Bu nedensel açıklamalar, çoğun, her zaman bir arada gerçekleşmeyen nedenlerle sonuçları birbirine bağlayan esnek yasalara dayanır ve hatta bu yasaları içerir. Bu yasalar katı değildir çünkü *ceteris paribus* (başka şeyler sabit kalmak kaydıyla) koşullu tümcecikler içerirler. Böylesi yasaları ya da böylesi nedenleri zikreden açıklamalar mantıksal pozitivist koşulu, yani onların *explanandum* olayının gerçekleşmiş olmasını bekleme yönünde sağlam bir gerekçe sunma koşulunu karşılayamaz. Böyle bir talepten vazgeçtiğimiz takdirde bu bir problem oluşturmayabilir.

Ne ki, *ceteris paribus* yasalar empirik sınamaya tabi tutulması zor olan yasalardır: "diğer bütün şeylerin sabit olduğundan" asla emin olamayız. "Diğer şeylerin sabit olmasına" dayanan yasaların yanında olasılık bildiren yasalar da vardır ve bunlar iki grup altında toplanabilir. 2. Bölüm'de incelenen genellemeye benzer bazı istatistiksel genellemeler bizim sınırlı bilgimizi yansıtan ve katı yasaların geçici olarak yerine geçen şeylerdir. Diğerleri, kuantum fiziğinin temel yasaları gibi, istatistiksel yatkınlığı bildirir. Ne ki bu tür epistemik olmayan olasılıklı yatkınlıklar ya da yeterlikler empirisist bilim felsefecileri açısından kabul edilmesi zor yatkınlıklardır çünkü bunlar kendilerini destekleyebilecek daha temel olgularda yer etmiş gözükmemektedir.

Kimi filozoflar, bilimsel açıklamanın, onun yasalara ilişkin kullanımından ve nedensel ilişkileri bildirme yükümlülüğünden daha derinlikli bir özelliğinin peşine düşmüşlerdir. Açıklamanın doğasını, açıklamaların, özellikle de yasalara değgin açıklamaların genelde sağladığı dedüktif sistemlerdeki birbirinden bütünüyle farklı fenomenlerin bir araya getirilip birleştirilmesinde aramışlardır.

Bu tür bir yaklaşım bilimsel açıklamalara ilişkin olarak dillendirilen geleneksel bir yakınmaya karşılık olabilir. Bu, bilimsel açıklamaların bize şeylerin niçin olup bittiğini değil, bir şeyin nasıl olup bittiğini anlattığı yönündeki nosyondur. Bu görüşü ortaya atan kimileri, şeylerin (olayların) eksiksiz ve sonul açıklamasının bir bakıma evrenin anlaşılabilirliğini ya da şeylerin halihazırdaki durumunun onların olabileceği biricik biçim olduğunu göstereceğini savunurlar. Tarih boyunca bu zorunluluğu gösterme yönünde harcanan ünlü çabalar, bilimsel bilginin doğasına ilişkin olarak çağdaş bilim felsefesini canlandıran şeyden kökten farklı bir görüşü yansıtmaktadır.

Açıklayıcı Olarak Nedenler

D-N ya da kapsayıcı yasa modeli doğa yasasını bilimin açıklayıcı gücünün kaynağı olarak saptamıştır. Bu modele bilimin içerisinden verilen karşıörnekler, bizim bilimsel açıklamaları dedüktif argümanlar yerine, sorulara verilen cevaplar olarak çözümlememiz gerektiğini ortaya koymaktadır. Bizim ilgi odağımız, diğer türden (bilimsel olmayan) açıklamalar değil, *bilimsel* açıklamalardır. Bilmek istediğimiz şey, açıklamaları bilimsel kılan şeyin ne olduğudur: 3. Bölüm'de kendini gösteren bir terimi kullanmamız gerekirse biz, bir soru ile bu soruya verilen ve onu astrolojinin sözde açıklamalarından ya da tarihin ya da gündelik yaşamın bilimsel olmayan açıklamalarından ayıran açıklayıcı cevap arasındaki "ilişkisellik ilişkisi"nin peşindeyiz.

3. Bölüm'de mantıkçı pozitivistlerin nedensellik konusundaki kimi kuşkularına değindik. Bu gerekçeler nedensellik olgusunun kendisinden daha sorunsal görünmeye başlayınca, bilim felsefecileri dikkatlerini nedenselliğe yönelttiler. Bunu iki nedenden dolayı yaptılar. Birincisi, Hume'un da on sekizinci yüzyılda belirttiği gibi, nedensellik 'evrenin tutkalı" gibidir, gerçekliği karakterize eden olaylar, durumlar ve süreçler arasındaki temel ilişkidir. Bu bölümde göreceğimiz gibi, yirminci yüzyıl fiziğinde, özellikle de kuantum mekaniğinde problemler ortaya çıkmış, bu da nedenselliğin açık bir surette anlaşılmasını zorunlu kılmıştır. İkincisi, pek çok filozof, doğrudan nedensellik olgusuna odaklanmanın, özellikle fiziksel olmayan bilimlerde, açıklamanın ne gibi özellikler taşıması gerektiği konu-

sunu aydınlatabileceğini (kapsayıcı yasa modeli bunu başaramamıştır) savunmuştur.

Bir açıklamayı bilimsel kılan şey onun nedensellik ilkesine dayalı olmasıdır yönündeki savın geçmişi bir bakıma Aristoteles'e dek uzanır. Aristoteles, dört farklı nedeni birbirinden ayırır. Bunlardan bilimin de Newton'dan beri açıklayıcı özelliğe sahip diye kabul ettiği şey "etkin neden" nosyonudur: *explanandum*'un betimlediği şeyi doğuran, meydana getiren, yaratan daha önceki olaydır bu. Fiziğin, Aristoteles'in birbirinden ayırdığı diğer tür nedenlere gereksinimi yok gibi gözükmektedir. Fiziğin mekanizmle olan açık bağlantısından dolayıdır bu –buna göre bütün fiziksel süreçler bilardo toplarının birbirine çarpması örneğinde görüldüğü üzere, itme ve çekme hareketleriyle açıklanabilir. Biyoloji ve beşeri bilimler görünüşe bakılırsa Aristoteles'in belirlediği nedenlerden ikincisini talep etmektedir: "sonul" nedenlerdir bunlar; amaçlar, hedefler, ereklerdir. Olaylar bu amaç, hedef ve ereklerin hatırına gerçekleşir. Sözgelimi, yeşil bitkilerin nişasta üretimini katalize etmek *amacıyla* klorofil kullanmaları biyolojide bir hakikattir. Bir sonraki bölümde sonul nedenlere ve özellikle de onların biyoloji ve beşeri bilimlerdeki rolüne eğileceğiz. Nedensellik bilimsel açıklamaya ışık tutmak durumundaysa, ele almak zorunda olduğumuz etkin neden nosyonunu çevreleyen kimi problemler üzerinde düşünmemiz yeterli olacaktır şimdilik.

Bu problemlerden birincisine 4. Bölüm'de değinmiştik: nedenselliğin doğasına ilişkin bir açıklamanın nedensel ardışıklıkları basit rastlantılardan ayırt etmesi gerekir. Buradaki problem yasalar ile ilineksel genellemeleri birbirinden nasıl ayırt edeceğimiz problemiyle aynıdır. Şunu belirtmek pek yerinde olur ki, yasalar gibi nedensel önermeler de karşıolgusallıkları desteklerler; böyle yapmaları onların bir tür nedensel zorunluluğu ifade etmelerinden kaynaklanır. Ne ki nedensel zorunluluğun belirtilerini onun kaynağıyla karıştırmak gibi bir yanlışlığa düşmemeliyiz. Gerçekten, on sekizinci yüzyılda Hume'dan başlayarak filozofları, nedenselliğin temeli olarak doğa yasalarına bakmaya yönelten şey, nedensel zorunluluğun kaynaklarını bulma çabasıydı. Ancak, görmüş olduğumuz gibi, filozoflar aynı problemle yeni baştan yüz yüzeler. Bizim nedenselliğin doğası üzerinde yeniden düşünmemiz, onu doğa yasalarından ayırmamız gerekiyor belki de. Bu strateji başka nedenlerden dolayı da çekici bir strateji olagelmiştir; bunlar arasında bilimcilerin –özellikle de sosyal bilimciler

ile davranış bilimcilerinin–, açıklamanın gücü ve öndeyilerin güvenilirliği açısından fizik ve kimyadaki yasalarla karşılaştırıldığında çok az yasa keşfetmiş olmalarına karşın, pek çok nedensel açıklama sunmaları olgusu vardır.

Etkin nedenlere değgin ikinci bir problem bilimin içindeki ve dışındaki nedensel açıklamaların gerçek niteliğinin ne olduğuna odaklanır; nedensel açıklamaların pragmatik boyutlarını, yasalarla olan karmaşık ilişkilerini açığa vuran ve D-N modelini ya da ona benzer herhangi bir bilimsel açıklama çözümlemesini gerçek anlamda tatmin etmenin zorluklarını gözler önüne seren bir problemdir bu. Varsayalım ki bir kibrit çöpünün alev alması, ona yol açan şey –kibrit çöpünün çakılması– zikredilerek açıklansın. Açıktır ki çakma eylemi kibrit çöpünün alev alması için yeterli değildir. Çöp ıslak olabilir ya da güçlü bir esinti olabilir ya da oksijen olmayabilir ya da kibrit çöpü önceden çakıldığı için çöpün ucunda yeterli ecza olmayabilir ya da kibritin kimyasal bileşimi hatalı olabilir vesaire vesaire... böylece kibrit çöpü yanmaz. Bu kayıtlamaların sayısında bir sınır yoktur. Dolayısıyla, eğer çakma eylemi neden ise, nedenler olsa olsa kendi sonuçlarının zorunlu birer koşuludurlar. Ne ki bu, diğer zorunlu koşullara –oksijenin olması, kuruluk, doğru kimyasal bileşim vs. – değinen bütün diğer kayıtlamalar için de geçerlidir.

Bir nedene, basit bir koşuldan farklı olarak, açıklama yetisi kazandıran şey nedir peki? Nedenler ve koşulların hepsi zorunlu koşullardan başka bir şey değilse, diğer bütün şeyler arasında niçin "farklılığı yaratan etken", tetikleyici etken olan neden, "*explanandum* niçin gerçekleşti?" sorusuna cevap veren etkendir? Kimi filozoflar bu ayrımı yapan şeyin soruşturmanın bağlamı olduğunu ileri sürmüşlerdir: havası boşaltılmış bir odada kibrit çöplerinin sağlamlığını onları çakarak sınadığımızı düşünelim; burada kibrit çöpünün alev almasını sağlayarak fark yaratacak olan şey çakma eylemi değil, oksijenin varlığıdır (havası boşaltılmış bir odada oksijen olmamalıdır). Bu yaklaşımın nedensel savları pragmatik ya da ilgiye göre değişen bir şey kıldığına dikkatinizi çekerim. Dünyadaki olaylar, durumlar ve süreçler arasındaki ilişkiyi, herhangi bir kimsenin çıkarlarından, sorduğu sorulardan ve kendisi hakkındaki diğer olgulardan bağımsız olarak geçerli olan bir ilişkiyi açığa çıkarmak amacındaysak eğer, farklı bir şey yaratan etkenleri bu şekilde tespit etmek işimize yaramayacaktır. Bir diğer amacımız da açıklamayı dünyadaki nesnel nedensel ilişkiler üzerinde temellen-

dirmekse eğer, nedenleri, açıklayıcı ilgilere ve art alan bilgiye bağıl (göreli) olarak anlatmak da bir işe yaramayacaktır.

Bu noktada, nedenler ile zorunlu nedensel koşullar arasındaki metafizik ve hatta bilimsel ayrımı hepten reddetmek durumunda kalabilir ve mantıkçı pozitivistlerin nedensellik ilkesinden bütünüyle kaçınma yönündeki motivasyonlarına utangaç bir sempatiyle bakmaya başlayabiliriz. Ya da nedenlerin gerçekten de yeterli birer koşul olduğuna, fiziğin katı yasalarının, onları, sıradan yaşamın nedensel savları içinde kullandığımız koşullardan oldukça farklı bir şekilde tespit edebilmemizi sağlayacağına hükmedebiliriz. Yasa olmaksızın bilimlerin nedenler zikrederek bilimsel açıklamalar sağlayabileceği üzerinde hemfikir olduk muydu, bu hamlelerin hiçbiri elimizin altında olmaz.

Son yıllarda bu probleme önerilen bir çözüm hem felsefeciler hem de sosyal bilimlerdeki kimi yöntembilimciler tarafından yaygın şekilde tartışıldı. James Woodward, bunu ve bilimsel açıklamalarla ilgili diğer bir dizi güçlüğü çözen bir nedensellik yorumu getirdi. Woodward'a göre, C'ye E'yi değiştirecek olan bir "müdahale"de bulunulursa eğer C E'ye neden olur. Müdahalenin bir yolu da insan kaynaklı manipülasyondur. Günlük yaşantımızda en aşina olduğumuz müdahaleler bu türdendir. Kabaca ifade etmek gerekirse, bir şey, C'deki değişme o şeyden kaynaklanıyorsa eğer, C'ye yönelik bir müdahaledir; E'deki değişim de ancak C'deki değişimlere bağlı olarak gerçekleşir. Bu yaklaşımın C ile E'nin sayısal değerler alabildiği, yani C ile E'nin bilimi ilgilendiren ve çoğunlukla da kontrollü deneylere tabi olan nicel değişkenler olduğunda özellikle doğal bir nitelik taşıdığına dikkatinizi çekerim.

Müdahalelerin nedenleri nasıl belirlediğine ilişkin örnekler konuyu anlamamıza yardım edecektir: fren pedalına basmak arabanın yavaşlamasına neden olur çünkü fren pedalına ya da frene basan ayağa yapılan bir müdahale arabanın yavaşlamamasına yol açacaktır; bir barometredeki ibreyi yukarı doğru itmek havadaki nem oranının azalmasına yol açmayacaktır, dolayısıyla barometrenin yükselmesi gerçekte güzel bir havaya neden olmaz. Bu örneklerde açıkça görüldüğü üzere belirleyici olan müdahaledir. Woodward'ın çözümlemesinin yaptığı şey, müdahalelerin nedenleri belirlediğini, çok çeşitli ve çok daha karmaşık olan ve bu belirleme ilişkisinin açıkça göz önünde olmadığı durumlar bağlamında, göstermektir. Bunlar, müdahaleler hakkında, bizi nedenleri belirlemeye ve böylelikle onları zik-

reden açıklamaları temellendirmeye ya da sağlamlaştırmaya muktedir kılan "nesnel" olgulardır. İlgili yasaların ne olduğunu bilmediğimiz ve belki de hiçbir yasanın söz konusu olmadığı durumlarda da bu geçerlidir. Kontrollü deneyler yoluyla, C üzerinde uygulanan ve böylece E'nin değişmesine yol açan manipülasyonları ya da müdahaleleri, C'ler ve E'ler hakkında herhangi bir yasa keşfetmek şöyle dursun, böyle bir arayışa bile girmeksizin, sıfırlayabiliriz.

Aslında, Woodward'ın yaklaşımı kapsayıcı yasa modeline dair pek çok itiraz ve karşı-örnekle başa çıkmakta ve gerçek bilimsel yasaların kimileyin niçin hiçbir şeyi açıklamadığını göstermektedir. D-N açıklamasına yöneltilen bu tür bir klasik itiraz, bir yasanın kimi zaman hiçbir şeyi açıklamadığını göstermektedir! Bir erkeğin her gün doğum kontrol hapı alması örneği üzerinde düşünelim. Doğum kontrol hapı kullananlar hamile kalmaz: bu, kuşkusuz ki bir yasadır. Olgular ile yasa, hep birlikte, erkeğin hamile kalmadığını imlemektedir fakat kimse bunların bu durumu açıkladığını düşün(e)mez. Eğer nedenler müdahaleler sonucu belirleniyorsa, erkeğin hapları kullanmayı bırakmasını sağlayın. Sonrasında hamilelik ortaya çıkmayacağı için, doğum kontrol haplarını almak buna neden olmuş olamaz ve dolayısıyla bu olayı açıkla(ya)maz, kapsayıcı yasa modelinin koşullarını karşılasa bile.

Nedenselliği müdahalelere başvurarak açıklayan bu yaklaşım yasaların nasıl olup da açıklamalar getirdiğini, fakat daha da önemlisi, bilimsel açıklamaların niçin yasalara başvurulmaksızın da sağlanabileceğini anlamamıza yardımcı olur. En temel evrensel yasalar her türlü müdahalede bile hiç değişmeyen nedensel ilişkileri betimlerler. Kütleçekimi kuvvetinin uzaklıkla değişme oranını hiçbir müdahale değiştiremez. Eğlenceli gözükebilir ama ışık hızını en büyük hız olmaktan alıkoymanın bir yolu yoktur. Fakat, eğer bir düzenlilik yeterince geniş bir müdahale yelpazesi içerisinde değişmeden kalıyorsa, bu düzenlilik, bir yasa olmamasına karşın, açıklayıcı bir güce sahip olabilir. Örnekse, ardıçkuşlarının yumurtası yeşilimsi açık mavidir; bir ardıçkuşunun yumurtladığı yumurta bu tikel yumurtanın niçin mavi olduğunu açıklayacaktır, bütün ardıçkuşu yumurtalarının mavi olması bir yasa olmamasına karşın. Bunun bir yasa olmamasının bir nedeni şudur: özellikle mavi yumurtalara dadanan yeni bir yırtıcı hayvanın ortaya çıkması gibi belli "müdahaleler" bu yasayı yanlışlayabilir: böyle bir durumda doğal seçilim en sonunda ardıçkuşu yumurtalarının mavi değil de başka bir renkte olmasına yol açabilir. Fakat bu tikel müdahale, bir ar-

dıçkuşu tarafından yumurtlanmış olmanın bugünlerde nedensel olarak onun yumurtasının rengini açıklayıp açıklamadığıyla şu anda doğrudan ilintili olan (beslenme ya da iklim gibi) müdahalelerin dışında tutulabilir.

Bir değişkenin değerinde değişim yaratan müdahale nosyonunu istismar eden nedensel ve (yasa olmaksızın) açıklayıcı bir betimleme bazı genel sorular doğurur: Birincisi, açıktır ki müdahale nosyonu karşı-olgusal koşulların doğruluğu önsel olarak kabul edilmeksizin anlaşılamaz. Bu, beşeri manipülasyonların yol açamayacağı müdahaleler için özellikle açık ve seçiktir. Beşeri müdahalenin uyarlı olmadığı ya da uyarlı olduğu ama devreye sokulmadığı yerde bir değişimin müdahale olup olmadığına karar vermek, değişim gerçekleşmemiş olsaydı nasıl bir durumun ortaya çıkmış olacağına karar vermeyi gerektirir. Bu elbette şu anlama gelir: nedenselliğin müdahaleci çözümlemesi bir tür nedensel zorunluluğu önvarsaymıştır (bu nedensel zorunluluğun karşı-olgusal desteği semptomatiktir).

İkinci soru daha da geniş kapsamlıdır ve birinci sorunun genelleştirilmiş halidir. Woodward'ın nedenselliği müdahale bazında açıklaması da nedensel kavramlarla dolu bir açıklamadır. Sözgelimi, C'ye yapılan bir müdahale, E'de doğrudan bir değişim yaratmadığı, yani bu değişim doğrudan C sayesinde gerçekleşmediği takdirde ancak, E'de bir değişime yol açar. Dolayısıyla kuram, çoğun indirgemeci çözümleme diye adlandırılan şey değildir. Nedenselliğin indirgemeci bir çözümlemesi, "C, E'ye neden olur" biçimindeki bir önermenin doğruluğunun zorunlu ve yeterli koşullarını veren çözümlemedir; sağlanan bu koşullardan her biri nedenselliğin ne olduğuna dair daha öncesinde bir kavrayış geliştirmeksizin de anlaşılabilir. Hume'un nedensellik çözümlemesi indirgemecidir: Hume'a göre nedensellik uzay-zaman bitişikliğine (ya da temasına), zamandaki önceliğe ve değişmez bağlaşıklığa dayanır. İndirgemeci olmayan bir çözümleme döngüsel olduğu ya da ilk planda çözümleme gerektiren problemi çözemediği ya da söz konusu kavramı bütünüyle açıklığa kavuşturamadığı yönünde yakınmalara maruz kalır. Woodward, nedenselliğe değgin kendi müdahaleci açıklamasını önerirken, bu çözümlemenin indirgemeci olmadığını teslim etmiş, fakat onun yine de nedensel savların bilimde nasıl yer ettiğine, nedensel kavramların birbiriyle ne şekilde ilintili olduğuna ve bilimsel açıklamanın nasıl ilerlediğine dair önemli bir içgörü sunduğunu savunmuştur.

Üçüncüsü, her türlü müdahale karşısında değişmeyen yerel düzenliliklerin yine de açıklama sağlayabilmelerinin nedeni ne olabilir? Bu olgunun kapsayıcı yasa modelinin savunucularının sunacağı bir açıklaması şudur: yerel düzenliliğin bizatihi kendisi, yerel koşullar üzerinde etkiyen ve yerel düzeyde değişmez bir düzenliliğe yol açan gerçek anlamda değişmez bir genel yasa tarafından açıklanır: örnekse, kıtaların yeryüzündeki mevcut dağılımı jeolojideki tektonik katmanlar hakkındaki düzenliliklere dayanılarak açıklanabilir. Ne ki bu düzenlilikler, yüz milyonlarca yıl boyunca Yer'in koşulları üzerinde etkiyen çok daha temel doğa yasalarının yarattığı bir sonuçtan başka bir şey değildir. Eğer bu doğru ise, nedensel değişmezler ile sınırlı değişmezliğe sahip yerel düzenlilikler baz alınarak yapılan açıklamalar açıklayıcı güce sahip betimler olacaktır; bunun nedeni onların bizim sadece fizik ve belki de kimya biliminden aşina olduğumuz türden yasalara, yani bütünüyle değişmez/katı yasalara (örtük olarak) başvurmalarıdır. Sonuç, herhangi bir yasa zikredemeyen sosyal bilimler ile davranış bilimlerindeki açıklamaların yine de bilimsel olduğunu göstermeyi uman herhangi bir (açıklamaya dair) kuram açısından talihsiz olacaktır. Bu da elbette Woodward'ınki gibi bir kuramın başlıca amaçlarından birisidir.

Bu güçlük, yaşam bilimlerinin büyük çoğunluğunda, yanı sıra da sosyal bilimler ile davranış bilimlerinde kendini gösterin yerel/sınırlı türden düzenliliklerin yasa olarak nitelenip nitelenemeyeceği sorusunu doğrudan incelemeyi önemli kılmaktadır. Bu, bizim onları yasa diye adlandırıp adlandıramayacağımıza ilişkin (bir hakkı teslim eden) bir mesele değildir. Bunların, kendi istisnai özelliklerine, kayıtlamalarına, istatistiksel biçimlerine ve empirik sınamaya gösterdikleri dirence rağmen bir açıklama gücü taşıyıp taşımadıkları meselesidir bu. Bu soruna bir sonraki bölümde yeniden döneceğiz. Bu arada, nedenselliğin açıklamaya bir temel oluşturup oluşturamayacağı yönündeki soruşturmamız, yüzümüzü yasalarla ilgili sorunlara çevirmemizi sağlamıştır.

Ceteris Paribus Yasalar

Nedenler fark yaratan şeyler, özel türden zorunlu koşullar ise, bir nedeni dile getirmek, kendi başına, onun sonucunu beklemeye sağlam bir gerekçe sunmayacaktır elbette. Açıklama durumlarının çoğunda olduğu gibi, sonucun gerçekleşmiş olduğunu zaten biliyorsak, bu bir problem oluşturmaz. Fakat öndeyiyle uğraştığımız zaman elbette ki bunu bil(e)meyiz. Da-

hası, eğer eksiksiz bir açıklama peşindeysek (böyle bir şey olduğunu varsayarak), olayı açıklanması amacıyla bir deneyde ya da teknolojik bir uygulamada yeniden üretmemizi sağlayacak bir şey peşindeysek, bir durumda farklılık yaratan şeyin ne olduğunu bilmek yeterli olmayabilir. Sonucu yaratmak için gerek duyulan olumlu ve olumsuz koşulları da (nedenle birlikte) bilmek isteyebiliriz.

Şimdi pozitivistlerin niçin açıklama gereci olarak nedenlerden çok yasalara başvurmayı tercih etmelerinin gerekçelerinden birini görebiliriz. "Bütün A'lar B'dir" ya da "A ne zaman gerçekleşse B de gerçekleşir" biçimindeki bir yasa sağlam bir temel sunma koşulunu yerine getirir çünkü onun önceleyeni (A) sonucun (B) yeterli koşuludur. Ne var ki, eğer yasalar, bilim felsefecilerinin büyük bölümünün savunduğu üzere, kendi sonuçları için yeterli koşulları dile getiriyorlar ve nedensel ardışıklıkları sağlama alıyorlarsa, bu önceleyenler, nedenle birlikte onun sonucunu da yaratan bütün zorunlu koşulları içermek zorunda kalacaktır. Sözgelimi, kibrit çöpü çakmanın ardından kibrit çöpünün alev almasıyla ilgili yasa, çakma eyleminin yanı sıra kibrit çöpünün alev alması için ayrı ayrı zorunlu ve bir arada yeterli olan bütün koşulları dile getiren tümcecikleri içermek zorunda kalacaktır. Bu tür koşulların sayısı çok çok fazla ise yasa bunu yapamaz, en azından sonlu uzunluktaki bir tümce içerisinde ifade edilemediğinde. Bu, ya kibrit çöpünü çakmaya ve yakmaya dair bir yasa olmadığı ya da böyle bir yasa varsa onun, önceleyenin bütün belirtilmemiş, belki de akla bile getirilmeyen (önceleyeni kibrit çöpünün alev alması için yeterli kılmada gerek duyulan) zorunlu koşulları kapsayacak türden bir "diğer şeyler sabit kalmak kaydıyla" tümceciği, bir başka deyişle *ceteris paribus* tümceciği içerdiği anlamına gelir.

Kibrit çöpünü çakma ve alev almayla ilgili bir yasa yoktur elbette. Daha doğrusu, çakma eylemini alev almaya bağlayan yasalar çeşitlidir, çok sayıdadır ve yine de alev almayı çakma eylemine başvurarak (nedensel olarak) açıklayan insanların çoğunun bilmediği yasalardır. Bu, gerçekte, olağan durumlarda ve yasaların (henüz) keşfedilmediği ya da aslında fizikten aşina olduğumuz türden yasalara rastlanmayan fizikdışı bilimlerde kendini gösteren hemen hemen bütün açıklamalar için geçerlidir. Bu tür yasaları dile getirmeyen açıklamalar, pozitivistlerin bir açıklamanın kendi *explanandum*'unun gerçekten de vuku bulduğunu düşünmek için sağlam bir gerekçe sunması gerektiği yolundaki istemlerini karşılamayacak, orta-

ya, olsa olsa, pozitivistlerin geçmişte "açıklama taslağı" diye adlandırdıkları şey çıkacaktır.

Yasaları bulup çıkardıkları iddiasında bulunan fiziksel olmayan bilimlerde bile açıklamalar, pozitivistlerin D-N modeline monte edilmiş koşullarını karşılamaz. Çünkü bu bilimlerde yasaların hemen hemen hepsi, örtük ya da açık, *ceteris paribus* tümcecikler içerir. Bu tümcecikler "Diğer bütün şeyler sabit kalmak kaydıyla (*ceteris paribus*) ne zaman A gerçekleşse B de gerçekleşir" biçimindedir. Bu tür yasalar kendi vargılarının yeterli koşullarını belirtmez ve dolayısıyla bu vargıların geçerli olmasını garanti edemezler; böylelikle de pozitivistlerin bilimsel açıklamalar için öngördükleri yeterli koşulu karşılayamazlar. Bu yeterli koşulu kabul etmeyebiliriz elbette, fakat *ceteris paribus* yasaların kendilerine özgü güçlükleri vardır. İleride göreceğimiz gibi, bu tür yasaları sınamak zordur çünkü onların *"ceteris paribus"* koşul içeren tümcecikleri, bu yasalar doğrulanmadıkları zaman, onları mazur kılmaktadır. Bu güçlükler fizik yasalarını bile etkileyebilmektedir.

Bir önceki bölümden, Nancy Cartwright'ın Newton yasalarının bile örtük olarak *ceteris paribus* tümcecikler içerdiği yolundaki savını anımsayın. Örnekse, kütleçekimine ilişkin ters kare yasası bize iki cisim arasındaki çekim kuvvetinin aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu anlatır. Fakat bizim buna, elektrostatik kuvvetlerin ya da manyetik kuvvetlerin varlığını devre dışı bırakacak bir *ceteris paribus* tümcecik eklememiz gerekmektedir. Cartwright, bu argümanı, doğada katı yasalar değil, sadece yatkınlıkların olduğunu göstermek için kullanmıştır. Diğer felsefeciler ise Cartwright Newton yasaları konusunda haklı olsa bile bunun, daha çok, bu yasaların sonuçta yasa olmadığını gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Newton yasalarını geride bırakan, sözgelimi, genel görelilik kuramına ilişkin yasalar ya da atom-altı parçacıklara ilişkin standart model, gerçekten de, kendi vargılarının yeterli koşullarını belirten katı yasalardır.

Cartwright haklı olsa bile çok az sayıda temel fiziksel kuvvet vardır, dolayısıyla yasaları *ceteris paribus* uyarınca sınama problemi temel fizikte çekip çevrilebilir bir problemdir. Fakat biyolojideki ("ardıçkuşlarının yumurtaları mavidir") ya da iktisattaki (örnekse, *ceteris paribus,* arz miktarındaki artışı fiyatların düşmesi takip eder) genellemelerde görüldüğü üzere, sabit tutmamız gereken koşulların sayısı büyük ölçüde arttığında ne olur peki? Kimi felsefeciler fiziksel olmayan bilimlerin her birinin kendi "özel" *ceteris paribus* yasaları olduğunu (bu yasalar bu bilimsel alanlarda açıklayı-

cı güce sahiptir) öne sürmüşlerdir. Felsefeciler, Jerry Fodor'un izinden giderek, kendi özel *ceteris paribus* yasaları olan bilimleri "**özel bilimler**" olarak betimlerler çoğun. (Bu yasalar hakkında daha fazla bilgi için bir sonraki bölüme bakınız.)

Özel bilimlerin özel yasaları, Woodward'ın nedenselliğe yaklaşımında boy gösteren (sınırlı değişmezlere sahip) açıklayıcı düzenliliklerle büyük ölçüde aynıdır. Bunlar *ceteris paribus* yasalardır ya da örtük olarak bu *ceteris paribus* yasalara başvuran düzenliliklerdir. Fakat bu esnek yasalar bilim felsefesi açısından, özellikle de bilim felsefesinin bilimi bilimsel olmayan ya da sözde bilimsel açıklamalardan ayırma konusuna gösterdiği ilgi açısından bazı problemler doğurur. Sabit tutulan olası müdahaleci etkenlerin sayısı arttıkça yasaların sınanabilirliği azalır ve bu durum bir kimsenin bilimsel bir yasayı bulup çıkarmış olduğu yönünde iddiada bulunmasını oldukça kolaylaştırır. Buysa beraberinde nedensel açıklamayı önemsizleştirme tehlikesini getirir. Açıklamalarda kullandığımız yasaların çoğu açıktan ya da örtük olarak *ceteris paribus* tümcecikler taşıyorsa, bu yasaları sınamak, diğer şeylerin gerçekten de sabit olmasını sağlamayı gerektirir.

Fakat sonu gelmez bir koşullar ve kayıtlamalar listesi göz önüne alındığında bunu yapmak besbelli ki olanaksız bir şeydir. Bu da çok sayıda *ceteris paribus* tümceciğe sahip gerçek yasalar ile gerçek anlamda nomolojik (yani, yasa temelli) güçten yoksun sözde yasalar (bunlar karşımıza tanımlar, astrolojik ilkeler, piramit gücüne ya da kristal büyüye dair New Age okült kuramları kılıfında çıkarlar) arasında türsel farklılıklar bulmanın güç olacağı anlamına gelir. Çünkü bu ikinci grup "yasalar" da *ceteris paribus* tümceciklerin varlığı tarafından doğrulanmamaktan korunabilir. "Başak burcundan olan herkes, *ceteris paribus*, mutludur" tümcesini doğrulamamanın yolu Ağustos ortasında doğmuş mutsuz bir kişi bulmaktan geçmez çünkü bunu söz konusu kişinin mutsuzluğunun yanı sıra, başka şeyler sabit kalmak kaydıyla, saptayamayız. Doğrulanmamaktan muaf olma durumu, yanı sıra da hüsnü kuruntu, astrolojinin süreğenliğini açıklayan şeydir.

Yasaların sınanabilirliği bir sonraki bölümde etraflıca ele alacağımız bir konu olsa da, bu problemin bilimin şeyleri nasıl açıkladığını anlamamız açısından doğurduğu sonuçlar vardır. Nedenlere başvurmak yerine yasalara başvurduğumuzda bir problemden –nedensel yargıların göreliği probleminden– bir başka problemle uğraşmak zorunda kalma pahasına –

ceteris paribus tümceciklerle uğraşma zorunluluğu– özellikle sakınınız. Bu problem, bilimde katı yasalara, *ceteris paribus* tümcecikler içeren yasalar olmaksızın istisna kabul etmez genel doğrulara yer olup olmadığı konusundaki çağdaş tartışmalardan dolayı daha bir önem kazanmaktadır. Örnekse, kütleçekimine ilişkin ters kare yasası, elektrik yüklü çok küçük kütlelerde Coulomb yasasının işlemesi sonucu ortaya çıkan karşı-örnekleri gerekçelendiren bir kayıt içeriyorsa, böyle bir durumda, bilimde *ceteris paribus* tümceciklere sahip olmaksızın bulunabilecek biricik yasalar, belki de, genel görelilik kuramında, kuantum mekaniğinde ya da belki de sicim kuramında bulunabilecek en temel yasalardır.

İstatistiksel Yasalar ve Olasılıklı Nedenler

Biyoloji bilimlerinde ve sosyal bilimlerde katı yasaların ve hatta *ceteris paribus* tümcecik içeren yasaların yerine olasılıklara, istatistiksel düzenliliklere ve bunlara başvuran açıklamalara rastlanır. Bu tür açıklamaların D-N modeli açısından yarattığı problemlerden bazılarıyla 3. Bölüm'de karşılaştık. Pek çok istatistiksel genelleme açıklayıcı güce sahip gözüktüğü için, bu tür önermelerin katı yasalara yaklaşan genellemeler olup olmadığına, onların hangi koşullar altında tikel fenomenleri açıklayacak nedensel ilişkileri ifade ettiğine ve, en çok da, onların ifade ettiği olasılıkların doğasının ne olduğuna dair problemler ortaya çıkmaktadır.

Tıptaki açıklamalar, genellikle, istatistikler halinde bildirilen fakat nedensel ilişkileri ifade etmek ya da en azından nedensel açıklamalara bir temel oluşturmak üzere alınan epidemilojik ilişkileri kullanırlar. Örnekse, sigara içmenin akciğer kanserine yol açtığı yaygın bir şekilde kabul görmektedir çünkü sigara içmek akciğer kanserine yakalanma olasılığını 12 kat artırmaktadır. Bu nedenle biz, bir bireyin akciğer kanserine yakalanmasını o bireyin sigara içmesiyle ilişkilendiren açıklamaları kabul ederiz: bu, onun akciğer kanserine yakalanma istatistiksel olasılığını sadece 0.013'ten 0.17'ye yükseltmiş olsa bile.

Fakat biz çok iyi biliyoruz ki istatistiksel bağıntı, kendi başına, nedensel ilişkiyi temin etmez ya da yansıtmaz. Bu durumda, istatistiksel bağıntıdan nedenselliğe geçmek için başka nelere gerek duyarız? Bu problemin yanı sıra başka ve aynı derecede önemli bir problem daha var: Nedensel süreçlerde işbaşında olan olasılık türünün doğasını anlamak zorundayız. Bu problemi anlamak için, fizikte olayların olasılıklarda nasıl değişimlere yol

açtığını betimlemek açısından önemli olan bir başka türden istatistiksel savı ele alalım. Sözgelimi, dedektör a'dan geçen bir elektron bir başka elektronun dedektör b'den geçme olasılığını yüzde 50 artırır.

Bu iki tür olasılıklı nedensel sav birbirinden önemli ölçüde farklıdır. Biri, kısmen, bizim bilgimiz hakkındaki bir önerme demeye gelirken, diğeri, elektronlar hakkında bilinmesi gereken her şeyi öğrenmiş olduğumuz zaman bile doğru olduğu düşünülen bir savdır. Bu savların ikisi de nedensellik anlayışımızda farklı bir probleme yol açmaktadır.

Kansere yakalanma olasılığı sigara tiryakileri için 0,17, sigara kullanmayanlar için, diyelim ki, 0,013 iken, sigara içmenin kansere neden olduğunu söylemedeki problem iki yönlüdür: bazı sigara tiryakileri hiç kansere yakalanmazken, hayatında hiç sigara içmemiş bazı kimselerin akciğer kanserine yakalandıkları görülmektedir. Bu olguları, sigara içmenin kansere yakalanma olasılılığında bir artışa yol açtığı yönündeki savın taşıdığı doğrulukla nasıl bağdaştırabiliriz? Bazı akciğer kanseri kurbanlarının hayatlarında asla sigara içmemiş olmaları pek de ciddi bir metodolojik problem değildir. Sonuçta, aynı türden iki sonucun oldukça farklı nedenleri olabilir: bir kibrit çöpü, çakma eyleminin sonucu olarak alev alabilir; aynı sonuca yanan bir kibrit çöpünün ona değdirilmesiyle ya da onun kağıdın tutuşma sıcaklığı elde edilinceye kadar ısıtılmasıyla da ulaşılabilir. Birinci olguyu, yani bazı sigara tiryakilerinin akciğer kanserine yakalanmamalarını, sigara içmenin kansere yol açtığı yönündeki savla bağdaştırmak daha zordur. Çoğu sigara tiryakisi akciğer kanserine yakalanmaz. Nedensellik için değişmez çakışmalara gerek duymasak bile, bu olguyu sigara içmenin kansere yol açtığı yolundaki nedensel savla bağdaştırmak zorundayız. Açıktır ki buna eklenmesi gereken başka nedensel/zorunlu koşullar da vardır.

Peki, sigara içmeyi farklılık yaratan etken kılan ve böylelikle nedensel açıklamamızı ve sigara karşıtı uygulamalarımızı temellendiren şey nedir? Felsefecilerin önerdiği cevaplardan biri şudur: sigara içmenin, ancak ve ancak, sigara içmek akciğer kanseri vakalarındaki artışla bağıntılı ise, bildiğimiz bütün diğer art alan koşullar (kalıtım, beslenme, egzersiz, hava kirliliği, vs.) göz önüne alındığında sigara içmek ve akciğer kanserinin ortalamanın altında gerçekleşmesi ile bu art alan koşullardan bir ya da birkaçı arasında bir bağıntı yoksa, kansere yol açtığı söylenebilir.

Bu çözümlemenin nedensel savları bizim art alan koşullara ilişkin bilgimiz karşısında göreli̇leştirdiğine dikkatinizi çekerim. Bizden ve bizim

onları kuramlaştırmamızdan bağımsız olarak olaylar, durumlar ve süreçler arasındaki ilişkileri yansıtan bir nedensellik nosyonu peşinde olduğunuz ölçüde, bu çözümleme tatmin edici olmaktan uzaktır. Fakat "bildiğimiz art alan koşulların" yerine "bütün art alan koşulları" geçiremez miyiz? Böylece bize ve bilgimize yapılacak referansı elimine etmiş oluruz. Ne yazık ki bu, anlamaya çalıştığımız olasılıkları da elimine etme tehlikesi taşır. Çünkü "bütün art alan koşullar", sigara içen her bireyin ayrıntılı/nedensel/konuyla ilgili koşulları demeye gelir. Bu art alan koşulları her bireye ayrıştırdığımız zaman, bireyin kansere yakalanma olasılığı ya 0 ya da 1 olacaktır, eğer sigara içmek ile özgül art alan koşulları kanserle ilintilendiren temel nedensel mekanizma olasılıklar yerine katı yasaları yansıtan determinist bir mekanizma ise olasılıklı nedenlerimiz ortadan kaybolacaktır. Olasılıklara dayanan nedensel önermelerin erişimimiz altındaki bilgiyi yansıtması, D-N modeli açısından ya da bilimsel açıklamayı inançlarımızdan bağımsız nitelikteki önermeler arasındaki bir ilişki olarak gören diğer bütün modeller açısından bir problem oluşturacaktır. Öte yandan, bilimsel açıklamaya ilişkin pragmatik anlatımların, yukarıda da belirttiğimiz gibi, istatistiksel verilere dair hangi tür bilginin bir açıklamayı bilimsel kıldığı (açıklama, bu verilere dayanmaktadır) konusundaki koşullarla yüklenmesi gerekecektir. Birinin açıklayıcı bir soruya verdiği cevabı bilimsel açıdan geçerli kılan bir bilimsel açıklama çözümlemesini kabul edemeyiz. Buradaki güçlük ek epistemik koşulların neler olduğunu tespit etmektir – istatistiksel düzenliliklerin nedensel açıklamalar ya da başka bir bilimsel açıklama türü sunması için karşılanması gereken koşullardır bunlar.

Bilgimizin sınırlılıklarını gösteren olasılıklı nedensel savların karşısında, felsefecilerin "nesnel olasılıklar" diye adlandırdığı şeyler vardır –bu olasılıklar, insanın bilgisinden bağımsız olarak, dünyadaki olaylar uyarınca artar ya da azalır. Bu olasılıklar ve onlara yol açan olayların varlığı fiziğin temel yasalarının yarattığı bir sonuçtur. Çünkü görünürde istisnası olmayan bu yasalar, giderilmesi olanaksız bir biçimde, olasılığa dayanan yasalardır.

Bu konuda belki de en aşina olduğumuz yasa termodinamiğin ikinci yasasıdır: buna göre, bir kapalı sistemde entropi büyük olasılıkla artacaktır. "Uranyum^{235}'in yarı ömrü 6,5 x 10^9 yıldır" gibi yasalar da vardır; bu yasa bir U^{235} atomunun 6,5 x 10^9 yıl sonra bozularak bir kurşun atomuna dönüşme olasılığının 0,5 olduğu anlamına gelir. Bu ve buna benzer yasalar ne sadece bilgisizliğimizi giderir ne de yerlerini arındırım yoluyla katı, olası-

lıklara dayanmayan yasalara bırakırlar. Kuantum mekaniği en temel olgusal düzeyde faaliyet gösteren temel yasaların olasılığa değgin brüt önermeler olduğunu bildirir bize; buysa fazladan hiçbir bilimsel keşfin bir kimseyi determinist katı yasalar lehine indirgeme yapmaya ya da bir şeyleri elimine etmeye muktedir kılamayacağı şeydir. Uranyumun yarı ömrü hakkındaki yasa, uranyum atomlarına "nesnel bir bozunum şansı" atfeder. Belli sayıda elektron, proton ve nötrondan oluşmak bir uranyum atomunun bir dakika içerisinde belli bir bozunma olasılığına sahip olmasına neden olur. Bu olasılık zamanla sabit kalır ve her uranyum atomu için aynıdır; bir dakika içerisinde biri bozunan diğeri bozunmayan iki uranyum atomu arasında hiçbir fark yoktur. Bozunmayla ilgili nesnel şans ya da olasılık; ölçülebilir bir eğilim, bir yatkınlık, belli bir hızda bozunmaya yönelik **olasılıklı bir doğal eğilim**dir. Ne ki bu yasalardaki nesnel olasılıklar nedensellik açısından önümüze başka bir güçlük çıkarır. Kuantum mekaniğinin nedensel olasılıkları, bazı atom-altı düzenlemelerin belli sonuçlar yaratan "eğilimleri", "yatkınlıkları", "yeterlikleri", "doğal eğilimleri" ya da "güçleri"dir.

Bu olasılığa dayanan güçler bazı bilim insanlarına ve pek çok felsefeciye güçlük yaratır. Bunun nedeni, 4. Bölüm'de belirttiğimiz gibi, birçok felsefecinin, yatkınlıkların ancak ve ancak ek ve daha temel yatkınlık-dışı şeyler bazında açıklanmak suretiyle anlaşılabileceğini düşünmeleridir. Onların niçin bu şekilde düşündüklerini anlamak için olasılık-dışı bir yatkınlığı, sözgelimi kırılır olma özelliğini alalım.

Cam bardak, ancak ve ancak yeterli bir kuvvetle bir yere çarpılması halinde, kırılır bir nesnedir. Fakat bu karşı-olgusal bir önermedir; bunu destekleyen bir yasa, camın kırılır olması ile vurulduğunda parçalanıp dağılması arasındaki nedensel ilişkiyi bildiren bir yasa varsa ancak, kabul edilir. Ve kırılır nesnelerle ilgili bu yasa, camın moleküler yapısı ile onun sert bir yere vurulduğunda parçalanması arasındaki nedensel ilişkiden dolayı, geçerli bir yasadır. Bütün (normal) cam bardaklar kırılır niteliktedir fakat pek çok bardak asla paramparça olmaz. Bardakların kırılır özellikte olması onların karşı-olgusallığı destekleyen yasada bildirildiği üzere belli bir moleküler yapıya sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Genelde, bir şeye yatkınlık ya da yeterlik ya da güç atfetmek, o şeyin bazı (yatkınlıkla ilgisi olmayan) yapısal özellikleri ile davranışları arasında nedensel bir ilişki varsaymakla bir ve aynı şeydir. Kırılır olmak belli bir yapıya sahip olmak demektir, söz konusu nesne bu yapıya her zaman sahiptir, vurulmadığın-

da ya da kırılıp paramparça olmadığında bile. Bir başka örnek: bir metal parçasının manyetik olması demir parçacıklarını kendisine çekmesi meselesidir; onun bir mıknatıs olması atomların *lattice* biçiminde bir araya gelme düzenlerine ve bu atomlardaki elektronların oryantasyonuna dayanır. Bu düzenleme bir mıknatısta vardır, yakınlardaki bir cisim üzerinde manyetik bir kuvvet uygulamıyor olduğunda bile.

Bu sonucu, termodinamiğin olasılıklı özelliklerine ve kuantum mekaniği raporlarına uygulamak sorunlu bir iştir. Fizikçiler ve felsefeciler termodinamiğin ikinci yasasında (entropinin olası artışı hakkındaki yasa) bildirilen **olasılığı**, yasanın on dokuzuncu yüzyılda bulunmasından bu yana, hareket halindeki maddeye ilişkin daha temel (yatkınlıkla ve olasılıkla ilgisi olmayan) olgular üzerine oturtmak için çaba harcamaktadırlar. Bu çaba, yatkınlıkların, apaçık gerçekleşen, fiili yapılara oturtulması gerektiği yönündeki empirisist kanaatle uyum içerisindedir ama bugüne dek başarılı olmamıştır.

Yapısal eğilimleri kuantum fiziğine oturtma problemi çok daha ciddi bir problemdir. Bu olasılıklar yapısal eğilimler ya da yatkınlıklar olduğu ve fiziğin bildirdiği en temel düzeydeki özellikler olduğu için, bu olasılıkları nedensel olarak temellendirecek daha temel bir yapısal özellikler düzeyi söz konusu olamaz. Dolayısıyla bunlar mikrofiziksel sistemlerin "serseri mayın" güçleridir; sistemler bu güçleri olasılıksal olarak açığa vururlar, bunlar açığa vurulmadıklarında ise ek bir nedensel temele sahip olmaksızın varolurlar. Kırılır olma özelliğini ya da manyetizmayı alın: bu potansiyeller bir bardakta ya da bir demir parçasında (onların temelini oluşturan fiili bir özellik –moleküler bileşim ya da dış kabuktaki elektronların bir *lattice* içerisindeki oryantasyonu) olmaksızın– var olabilir mi? Hayır, olamaz. Böyle bir "temel" olmaksızın nedensel temellere sahip yatkınlıklar, güçler ya da yeterlikler olarak olasılıklı eğilimleri anlamak güçtür. Onların varlığını yarattıkları sonuçlardan –onların meydana getirdiği kuantum etkilerinin gerçekleşme sıklıklarından– ayrı olarak saptayamayız. Onlar açısından, olasılıklı düzenlilikleri fiziğin en temel düzeyine bir şekilde oturtma ihtiyacından bağımsız olarak gösterecek hiçbir şey yoktur. Bu saf olasılıklı yatkınlıklar, bilimin sonuçları (etkileri) açıklamak için zikrettiği yatkınlıkla ilgili nedenlerin geri kalanından çok farklı olacaktır. Kuantum olasılıklı eğilimler, kırılma özelliğinin, manyetizmanın ya da bilimin incelediği diğer yatkınlıkların aksine, bunların yarattığı tikel etkilerden bağımsız olarak (doğrudan ya da dolaylı) empirik buluşun erişim

menzili dışındadır. Bunlar nedensel ya da nomolojik zorunluluk kavramının bütün metafizik gizemselliğine sahiptirler, bunlar gerçekte bu gizlere de sahiptirler. Zira kuantum mekaniğinin nesnel olasılıkları karşı-olgusallıkları destekler ve açıklamalar sunar; fiziksel açıdan zorunlu olmaksızın bu ikisini de yapamaz.

Birleştirme Olarak Açıklama

Bilimsel açıklamayı nedensellik nosyonu üzerine oturtma peşinde olanların çözmesi gereken problemlerden bazılarıdır bunlar. Pek çok filozofun, sadece mantıkçı pozitivistler de değil, bilimde açıklamanın doğasına ilişkin olarak nedenselliğin ya da katı ya da esnek olsun yasaların doğası hakkındaki müzmin meselelerle yüzleşme zorunluluğundan kaçınan bir çözümleme bulmayı ümit etmiş olmalarının nedenini anlamak daha kolay olabilir artık.

Nedensel açıklamayı çözümleme projesinden ve yasalardan yardım dilenerek yapılan açıklamalardan bir adım geriye gidip daha temel bir soruya gelmek belki çok daha değerli olacaktır: Bilimsel kavrayışın dayandığı şey nedir? Bu soruya verilecek bir cevabımız varsa, bu cevap nedensel açıklamalar ile nomolojik açıklamalar arasında, onları bilimsel kavrayışı iletmeye muktedir kılan şeyin ne olduğunu tespit etmemize yardımcı olabilir. Bilimsel açıklamalar sağlamada kendimiz için ne tür bir kavrayış aradığımız sorusuna verilen bir cevabın geçmişi, en azından Albert Einstein'ın bir içgörüsüne dek götürülebilir: buna göre bilimsel kuramlar "duyu deneyiminin bütüncüllüğüyle (totalitesiyle) eksiksiz bir koordinasyon içerisinde olmayı" ve "onların mantıksal olarak bağımsız öğelerinin (temel kavramlar ile aksiyomların) olası en düşük miktarını" amaçlamalıdır. "Kıtlık" yönündeki bu istem, birleştirme arayışı diye bilinmektedir.

Bu yaklaşımda bilimsel bir açıklama, kavramayı/anlamayı iletir çünkü o, birleşmeleri etkiler, açıklamalara ulaşmak için gerek duyduğumuz inançlar kümesini aza indirger. Buradaki iki anahtar düşünceden biri, bilimsel açıklamaların spesifik olandan genel olana doğru ilerlemesi gerektiğini, böylelikle bizim gerek duyduğumuz inançlar kümesinin mümkün olduğunca ufak olacağını bildirir. Diğeri ise, bizim sahip olduğumuz temel inançlar kümesinin, deneyimleri sistematize etme gereği tarafından sınırlandığını anlatır. Birleştirme bilimsel açıklamanın amacıdır çünkü, bu yaklaşıma göre, gerek duyduğumuz bağımsız *explanantia*'nın sayısı azaldıkça

biz dünyayı daha iyi kavrarız. Dolayısıyla, genel fenomenlerin açıklanmasında bir açıklamayı bilimsel kılan şey şudur: fenomenler daha genel bir ya da daha fazla sürecin özel durumları olarak gösterilmektedir; tikel olayların, durumların ve koşulların açıklanmasında bilimsel açıklamayı doğuran şey ise *explanans*'ların bir yandan büyük ölçüde diğer *explananda*'lar için de geçerli olması ve *explanans*'ların, diğer daha genel *explanans*'ların özel durumları olduğu gösterilerek, diğer inançlarla birleştirilmesidir. Bilimsel açıklamaya ilişkin bu görüşün belli başlı savunucularından biri olan Philip Kitcher'a göre, birleştirmeye yönelik istem, mantıksal dedüksiyonu bilimsel açıklamaların özellikle önemli bir özelliği haline getirir çünkü birleştirmenin dayandığı şey budur. 7. Bölüm'de kuramların doğasını incelediğimizde dedüksiyonun açıklamadaki rolü üzerinde tekrar duracağız. Kitcher, ayrıca, birleştirmeyi etkileyen önermelerin zorlu empirik sınamalardan geçmesini şart koşar. Birleştirme konusundaki bu iki koşul, bu alternatifin, yine de, açıklamaya ilişkin D-N modeliyle önemli benzerlikleri paylaştığını göstermektedir. Bu koşullar, nomolojik zorunluluğun doğası hakkındaki en iyi dizgeler görüşünün gerisinde yatan düşünme biçimini yansıtmaktadır. Bu ortak karakteristikler bu görüşün güçlü yönleri arasındadır kuşkusuz. Fakat bu alternatif, Hempel'in yeterliğe değgin genel ölçütünden (yani *explanans*'ların *explanandum* yönündeki beklenti için sağlam bir temel sunması) ve yalınlık ve dayanıklılığı bilimsel açıklamanın temel bir özelliği olarak maksimize eden dizgelerden daha derine indiği savındadır.

Birleştirme anlamaya katkı sunar gibi gözükmektedir. Ama sormamız gerekiyor: niçin? Doğa hakkında özlü bir inanç kümesini ayrıntılara boğulmuş bir kümeden (her iki kümenin de kanıtları, yani verileri, gözlemleri, deneyleri vs. eşit derecede iyi açıkladığını düşündüğümüzde) daha iyi kılan nedir? Bunun bir yanıtı şu olabilir: Evren yalındır, fenomenlerin hepsine yol açan temel nedensel süreçler sayıca azdır. Bu durumda, birleştirme yönündeki arayışlar, nedenler ile bu nedenleri sonuçlara bağlayan katı yasaları bulmaya yönelik arayışlara indirgenecektir. Nedensellik, empirisistlerin uzun zamandan beri savunageldikleri gibi, genelliği artırmaya ilişkin yasalar meselesi ise ve evren daha temel ve nedensel ardışıklıklar hiyerarşisini yansıtıyorsa, birleştirmeyi etkileyen açıklamalar aynı zamanda dünyanın nedensel ve nomik yapısını da açığa kavuşturacaktır. Böyle yaptığında da nedenlerin ve yasaların ne şekilde açıkladığına dair sorularımıza yanıt verme gereği duyacaktır. Bunlardan kaçınmış olmayacaktır.

İmdi, evrenin nedensel yapısının, aşırı derecede karmaşık ya da alt-mikroskobik olduğu için, ya da nedensel güçler ölçüm yapmamızı olanaksız kılacak hızda işlediği ya da saptayamayacağımız kadar dayanıklı olduğu için, bizden kalıcı biçimde saklanmış olduğunu varsayalım. Ama ayrıca, bizi deneyimlerimizi sistematize etmeye, doğruluk düzeylerinin pratik amaçlarımızın tümü açısından yeterince yüksek olduğunu tahmin ve kontrol etmeye muktedir kılan inanç-birleştirmelerini yine de uygulamaya koyabildiğini varsayalım. Böyle bir durumda, birleştirme, pratik bütün getirilerine karşın, dünyanın nasıl işlediğini anlamamıza hiçbir katkı sağlamayacak ya da çok az katkı sağlayacaktır.

Birleştirme yanlıları, birleştirmeyi nedensellikten ayırma ve onu tercih etme yönünde daha felsefi eğilimli bir savın sahibi olabilirler. Diğer bilim felsefecilerinin yanı sıra onlar da gözlem dışında dünyanın nedensel yapısını bilmenin bir yolu olmadığını savunabilir ve dolayısıyla bunu açıklamaların yeterliği konusunda epistemolojik açıdan konuyla ilgili bir ölçüt olarak almazlar. Daha radikal bir tutumla da, Kitcher'ın yaptığı gibi, nedenselliğin açıklamaya dayandığını, ya da nedenselliğin, açıklama gibi, birleştirmeye bağlı bir şey olduğunu savunabilirler. Dolayısıyla, birleştirme bütün bilimsel anlama çabasının amaçlayabileceği bir şeydir. Kuramın doğasını tartışırken bu konulara yeniden eğileceğiz.

Özet

Nedenlerin, açıklama gücü varsa eğer, diğer koşullardan, nedenin açıkladığı sonucu yaratmak üzere varolması gereken nedenlere benzeyen koşullardan farklı olması zorunludur. Nedenler ile bir açıklama çözümlemesinden bağımsız olarak varolan basit koşullar arasında bu ayırımın nasıl konulacağı, açıklamayı aydınlatmak için nedenselliğe başvurmak durumundaysak, çözüm getirilmesi gereken bir problemdir.

Ceteris paribus yasaların açıklamalardaki işleme biçimi bunun, nasıl yapılabileceğini gösterme konusunda pek bir yardım almaksızın da, bir şekilde yapılabileceğini akla getirmektedir. Dahası, sosyal bilimlerle davranış bilimlerinde çok yaygın olarak karşılaşılan bu yasaları sınamak zor, savunmaksa çok kolaydır. Buysa onları açıklama gücünden bir ölçüde yoksun bırakmaktadır.

İstatistiksel düzenlilikler çoğun bu *ceteris paribus* yasaların yerine geçmekte ve en azından sınanabilirlik açısından onların daha gelişmiş hali

olarak görünmektedir. Ne ki, açıklanması gereken bir sonuçla ilintili bütün nedensel etkenlerden habersiz oluşumuza dayanma ve bunu yansıtma biçimine baktığımızda bunların da açıklama gücü açısından çok zayıf kaldığı görülmektedir. Buna karşılık, temel fiziğin olasılığa dayanan nedenselliği, katı yasaların istisnasız sağladığı bütün dayanıklılığa sahiptir ve fizik yasaların öteden beri karşılaştığı ama şimdilerde yeni biçimler altında yüz yüze geldiği çok ciddi metafizik sorunların bazılarını ortaya koymaktadır.

Nedensel ve nomolojik açıklamaya değgin bu problemler, kimi felsefecilerin, bütün açıklamaların ortaklaştığı çok daha temel bir özelliğin (ki bu özellik bu felsefecilerin dünyayı anlama çabalarının güçlenmesini sağlamaktadır) olması gerektiği yönünde düşünmelerine yol açmıştır. Bu düşüncenin bir versiyonu, dünya hakkında sahip olmak zorunda olduğumuz ve bizi onun görünüşteki farklı fenomenlerini mümkün olduğunca birleştirmemizi sağlamak üzere birlikte işleyen temel inançların sayısını azaltarak, bilimsel açıklamanın birleştirme yoluyla işlerliğe kavuştuğu yönündeki sav olarak geliştirilmiştir. İzleyen bölümlerde çeşitli yansımalarını bulabileceğimiz bir düşüncedir bu.

Araştırma Soruları

1. Bazı felsefecilerin ileri sürdüğü gibi eğer her yasa *ceteris paribus* bir tümceciğe sahipse, açıklama ve öndeyi açısından bunun ne gibi sınırlılıkları vardır?

2. Hangi tür düzenlilikler daha büyük bir açıklama gücüne sahiptir? Sağın olmayan *ceteris paribus* yasalar mı yoksa kesin istatistiksel düzenlilikler mi?

3. Empirisistlerin kuantum mekaniğine dair olasılıkları dünya hakkındaki temel açıklanamaz olgular olarak kabul etmeleri niçin güçtür?

4. D-N modelini, bilimsel açıklamanın farklı fenomenleri bir araya getirme meselesi olduğu yönündeki görüşten farklı kılan nedir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Aristoteles dört neden kuramını *Fizik* adlı eserinde ortaya koyar. *Ceteris paribus* tümcecikler problemi Hempel'in son yazılarından birinde ("Provisos" [Koşulluklar]) derinlikli bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Bu yazı A. Grunbaum ve W. Salmon'un *The Limitations of Deductivism* adlı eserinde

bulunabilir. Nancy Cartwright'ın *How the Laws of Physics Lie* adlı kitabı bütün yasaların *ceteris paribus* tümcecikler taşıdığı yönündeki argümanlara kaynaklık eden bir çalışmadır. Konuya ilişkin mükemmel bir tartışma Marc Lange'ın "Who's Afraid of *Ceteris-paribus* Laws" (Kim Korkar *Ceteris-paribus* Yasalardan?") başlıklı yazısıdır, bu makale yazarın kendi antolojisinde yer almaktadır. John Earman ve John Robert kendi savlarını, yazdıkları makalenin başlığında özetlemişlerdir: "There Is No Problem of Provisos" (Koşulluklar Diye Bir Problem Yoktur).

James Woodward'ın *Making Things Happen*'ı; Glymour, Spirtes ve Sheins'ın *Causatin, Prediction and Search*'ı; ve Hichael Strevens'ın *Depth*'i nedensellik ve nedensel açıklama üzerine yakın geçmişte yazılmış önemli çalışmalardır.

J. L. Mackie'nin *Truth, Probabibilty and Paradox*'u olasılık önermelerinin önemi ve yatkınlıklar problemi konusunda empirisist bir perspektiften kaleme alınmış olağanüstü derecede sarih iki makale içermektedir.

Kitcher, "Explanatory Unification and the Causal Structure of the World" (Açıklayıcı Birleştirme ve Dünyanın Nedensel Yapısı) başlıklı makalesinde (bu makale Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde bulunabilir) açıklama olgusunu birleştirme olarak serimler. Bu görüşün orijinal haline W. Salmon ve P. Kitcher'ın *Scientific Explanation* adlı eserleri ile Pitt'in *Theories of Explanation* adlı eserinde rastlanabilir. Pitt'in antolojisi aynı zamanda aynı görüşü bağımsız olarak işleyen M. Freidman'ın bir yazısını da içermektedir. Wesley Salmon'un birleştirme açıklamasına eleştiriler yönelttiği ve açıklamaya değgin nedensel görüşü savunduğu makalesi "Scientific Explanation, Causation, and Unification" (Bilimsel Açıklama, Nedensellik ve Birleştirme), Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde yer almaktadır.

Uzunca bir süredir özellikle istatistiksel açıklamayla ilgilenen Salmon, bu konuyu ve başka konuları *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World* adlı eserinde işler. Kitcher'in açıklamayı birleştirme olarak gören ve savunan makalesi "Explanatory Unification and the Causal Structure of of the World"ü, Salmon'un "Scientific Explanation, Causation, and Unification" başlıklı makalesiyle birlikte Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde yer almaktadır.

6

BİYOLOJİ VE "ÖZEL BİLİMLERDE" YASALAR VE AÇIKLAMALAR

- **Genel Bir Bakış**
- **Nedensel Açıklamalardan Duyulan Hoşnutsuzluk**
- **"Özel Bilimlere" Ait Yasalar**
- **İşlevsel Yasalar ve Biyolojik Açıklamalar**
- **Nedenleri Açıklamak mı, Geçiştirmek mi?**
- **Anlaşılır Olmaktan Zorunluluğa**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi için**

Genel Bir Bakış

İnsanlar bilimsel açıklamalardan, birleştirme dışında, başka şeyler de talep etmişlerdir: erek ve anlaşılabilirlik. Hem beşeri eyleme ilişkin açıklamalar hem de biyolojik süreçlere ilişkin açıklamalar, davranışı açıklamak üzere bunların amaçlarını ya da ereklerini dile getirerek ilerler (insanlar para kazanmak için çalışırlar; kalp atışı kanın vücutta dolaşmasını sağlamak içindir). Bir yandan, bu açıklamalar nedensel görünmemektedir; sonuçta bütün *explanans*'lar, (amaçlar ya da erekler) bu durumlarda *explanandum*'dan (ereğe ulaşmak için gerekli olan araçlar) sonra söz konusu olur. Öte yandan, biyolojideki ve özellikle de yoruma dayanan beşeri bilimlerdeki açıklamalar fizikteki açıklamalardan daha tatmin edici görünmektedir. Üstelik fiziksel bilimler gelecekteki (sonraki) nedenselliği devre dışı bırakmıştır, ortak duyu onun olabilirliğine kapı açmış olsa bile.

Dolayısıyla, bu "**teleolojik**" -ereğe yönelik- açıklamaların nedensel açıklama gibisinden şeylerle uzlaştırılıp uzlaştırılamayacağı ve uzlaştırılabilinirse eğer, bunun nasıl yapılabileceği problemi çözülmesi gereken bir problemdir.

Teleolojik ve yoruma dayalı açıklamaların nedensel açıklamalar karşısındaki çekiciliği bizi, genelde bilimin karşısına dikildiği söylenen bir güçlükle karşı karşıya bırakır: bunlar şeylerin nasıl böyle olduğuna ilişkin açıklamalardır sadece; onların niçin gerçekleştiğine ilişkin tatmin edici bir açıklama asla sunmazlar. Bilimsel açıklamanın şeylerin gerçekte niçin o şekilde olup bittiğini bize anlatmadıkları yolundaki o geleneksel yakınma şu beklentiden kaynaklanır: şeylere ilişkin eksiksiz ve nihai bir açıklama evrenin anlaşılabilir olduğu gerçeğini bir biçimde ortaya koymalı ve evrendeki şeylerin ancak gerçekte nasılsalar öyle olabileceklerini göstermelidir. Bu gerekliliği göstermeye yönelik olarak tarih boyunca gerçekleştirilen ünlü girişimler, bilimsel açıklamanın doğasına ilişkin olarak, çağdaş bilim felsefesini canlandıran şeyden temelde farklı olan bir görüşü yansıtmaktadır.

Nedensel Açıklamalardan Duyulan Hoşnutsuzluk

Bilimsel açıklama ister nedensel, ister birleştirici, ister nomolojik, ister istatistiksel, ister dedüktif, ister indüktif, isterse bunların hepsinin bir kombinasyonu olsun, bizim açıklama gerektiren sorularımıza gerçekten yanıt verip vermeyeceği ve verecekse bunu nasıl yapacağı, soruşturmamızı tatmin edecek türden bir kavrayışı gerçekten de sağlayıp sağlamayacağı sorusu hâlâ cevap verilmeyi bekleyen bir sorudur. Çok uzun süre revaçta olan bir perspektif, bilimsel açıklamanın sınırlı olduğunu ve sonuçta tatmin edici olmaktan uzak olduğunu çünkü şeylerin derinine yeterince inmediğini öne sürer. Bu perspektif kimileyin bilimsel açıklamaların yalnızca şeylerin *nasıl* meydana geldiğini ortaya koyduğu, fakat bunların *niçin* olup bittiği sorusunu yanıtsız bıraktığı yönündeki savda ifade eder kendini. Örnekse, bir D-N modelinin bir *explanandum*-olayı hakkında bize anlatacağı şeyin, bu olayın gerçekleştiğini çünkü böylesi bir olayın hep belli koşullar altında gerçekleştiğini ve geçerli olan koşulların bu koşullar olduğunu söylemekten ibaret olduğu ileri sürülecektir. Bir şeyin niçin gerçekleştiğini öğrenmek istediğimizde o şeyin zaten gerçekleşmiş olduğunu biliriz; belki de

buna benzer olayların hep onun gerçekleştiği koşullar altında gerçekleştiğini bile biliriz. Bu olayın nasıl gerçekleşmeye başladığını anlatan açıklamadan daha derinlikli bir içgörü talep ediyoruz.

Bilimsel açıklamadan bu tür bir hoşnutsuzluk duyulduğunda başka ne gibi bir açıklama peşindeyizdir? Daha derinlikli açıklama yönündeki bu istemler, onlara ve genelde doğaya, şeylerin örüntüsünü birbiri ardınca sergilemek yerine, "anlaşılır" olmayı, anlamlı olmayı, bir şeye eklemede bulunmayı gösteren bir açıklamaya ulaşma arayışındadır. Geleneksel olarak, fiziğin ve kimyanın sağladığı türden "etkili" nedensel açıklamalardan çok, daha derinlikli anlamaya duyulan bu gereksinimi karşılamayı amaçlayan iki tür açıklama var gibidir.

Olup biten şeyin aslında olup bitmek zorunda olduğunu, gerçekleşmek zorunda olduğunu ve doğa yasalarının neliği ışığında sadece fiziksel olarak zorunlu değil fakat aynı zamanda bir ussal anlaşılabilirlik ya da mantık meselesi olarak zorunlu olduğunu gösterecek olan bir açıklamaya yönelik bir istem vardır. Bu tür bir açıklama, şeylerin niçin başka türlü gerçekleşmiş olamayacağını ortaya koyacaktır. Örnekse, dünyaya ilişkin doğa yasalarının olumsal açıdan değil zorunlu olarak doğru olduğunu, yani dünyanın olabileceği biricik olası biçimin bu olduğunu ortaya koyabilir. Bu görüşe göre, kütleçekimi, mantıksal bir zorunluluk meselesi olarak, nesneler arasındaki uzaklığın karesine göre değişir, küpüne göre değil; bakır, tek başına bir mantık meselesi olarak, oda sıcaklığında katı halde olmak durumundadır; ışık hızı gerçekte sahip olduğu hızdan daha hızlı (saatte 100 millik bir ek fazlalığa sahip olmak, örnekse) olamaz, vs. 1. Bölüm'de de belirtildiği gibi bu, bilime ilişkin olarak, geçmişi on sekizinci yüzyılın ussalcı filozofları Leibniz ve Kant'a dek giden bir anlayıştır; Leibniz ve Kant, yaşadıkları dönemin en temel bilimsel kuramlarının sadece doğru değil, fakat aynı zamanda zorunlu olarak doğru olduğunu ve böylelikle dünyayı anlamanın mümkün olan en eksiksiz biçimini sağladığını göstermeyi kendilerine görev bilmişlerdir.

Nedensel açıklamaların tatmin edici olmaktan uzak olduğu yönündeki düşünceye cevap verme peşinde olan ikinci bir açıklayıcı strateji vardır. Bu arayış on sekizinci yüzyıl filozoflarından çok daha geriye, söz konusu açıklayıcı strateji türünü açıkça ortaya koyan Aristoteles'e dek gider. Bu, "nihai neden" nosyonudur ve biyolojide, sosyal bilimlerle davranış bilimlerinde, tarihte ve gündelik yaşamda yaygın olan bir açıklama türüdür. Bu bağlam-

larda betimlemeler ve açıklamalar hedefi, ereği, amacı ortaya koymak suretiyle ilerler: şeyler bunlar yüzünden gerçekleşmektedir. Nitekim yeşil bitkilerde bulunan klorofil nişasta üretmek içindir; Sezar Roma Senatosu'nu hor gördüğünü göstermek için geri dönülmez bir karar vermiştir; merkez bankası enflasyonu ketlemek için faiz oranlarını artırmıştır. Bu vakaların her birinde açıklama, *explanandum*-olayı, durumu ya da süreci (bunlar sonucu açıklarlar) tarafından "amaçlanan" bir sonucun belirtik kılınması sonucu ortaya çıkar. Bu açıklamalar Yunanca erek, amaç, hedef anlamına gelen *telos* sözcüğünden türetilen bir terimle "teleolojik" açıklamalar diye adlandırılır. Bu açıklama biçiminde aşırı derecede doğal ve tatmin edici olan bir şey vardır. Çünkü o, bizim gözetimsiz açıklayıcı ilgilerimizi karşılar gibi gözükmektedir; onun bütün açıklama girişimlerine bir model oluşturacağı düşünülebilir belki. Ereksel olmayan açıklamalar aynı derecede açıklayıcı bir tatmin sağlamaması durumunda eksik ya da yetersiz diye damgalanır. Bunlar, nihai nedenler ya da ereksel açıklamalar gibi olayların "niçinini" vermezler bize.

Olup biten şeyin, başka alternatife olanak tanımayan bir mantıksal zorunluluk meselesi olarak olup bitmek zorunda olduğunu gösteren bir açıklamanın çekiciliği, yani teleolojik açıklamaların çekiciliği, oldukça tartışmalı felsefi tezlere dayanır –filozofların büyük çoğunluğu bu yöndeki savları reddetmiştir. Bu iki tür açıklama da kuşku uyandıran varsayımlara dayanıyorsa, yeterli olmadığı yönündeki hissiyata rağmen "etkin" nedensel açıklamanın bilimin ya da diğer herhangi bir entelektüel etkinliğin, açıklamaya olan susamışlığımızı giderebilecek en iyi şey olacağı ortaya çıkacaktır.

Teleolojik açıklamalar, nedenleri, onların yarattığı sonuçlar bazında açıklar. Örnekse, kalp atışı –neden– onun kan dolaşımına yol açmasıyla –sonuç– açıklanır. Newton'un yaşadığı dönemden beri filozoflarla fizikçiler bu tür açıklamaları kuşkuyla karşılamıştır. On yedinci yüzyıl filozofu Spinoza'nın dediği gibi bunlar, sonraki olayı –sonucu– daha önceki olayı –nedeni– açıklayan şey haline getirerek "doğanın düzenini tersine çevirmektedir". Teleolojinin ortaya koyduğu problemler çokludur ve apaçıktır. Gelecekte olanlar henüz söz konusu değilse, geçmişte olanlardan sorumlu tutulamazlar. Fizik, nedensel kuvvetlerin (ya da konuyla ilgili başka bir şeyin) zamanda geriye doğru gitmesine izin vermez. Bu yasaklama, nedensel süreçlerin ışık hızından daha hızlı hareket etmesini yasaklayan özel

görelilik kuramında kendini iyice perçinlemiştir. Gelecekten geçmişe doğru ilerleyen herhangi bir süreç bundan [ışık hızından] çok daha hızlı olmak zorundadır! Dahası, yarattığı sonucu açıklayan bir hedefe, kimileyin, asla ulaşılmaz: nişasta üretimi klorofilin varlığını açıklayan bir şeydir, CO_2 yokluğunun yeşil bitkileri nişasta üretmek üzere klorofil kullanmaktan alıkoyduğu zaman bile. Metafizik kuramların çoğu, gerçekte varolan olayları, durumları ve süreçleri yaratan (varolmayan) olaylara, durumlara ve süreçlere izin vermez. Nitekim fizik kuramları ve belki de metafizik, sonraki amaçların geçmiş olayları, durumları ve süreçleri (bunlar, bu amaçlara ulaşmanın araçlarıdırlar) meydana getirmesini zorlaştırmak üzere işbirliği yapmaktadırlar.

Teleolojinin fiziksel süreçlerden dışlanması üç olasılık doğurur: birincisi, fizik "nihai nedenlere" izin vermiyorsa eğer, neden diye bir şey yoktur ve biyoloji ile beşeri bilimlerde rastlanan nedenlerin hepsi yanılsama yaratan sözde-açıklamalardır. Ya da, ikincisi, biyolojik ve diğer teleolojik süreçler fiziksel süreçlerden bütünüyle farklıdır. Ya da, üçüncüsü, teleolojik süreçler, onların nasıl işlediğini gerçekten anladığımızda, görünüşlerine rağmen, etkin nedensel süreçlerden gerçekte farklı değildir, sadece farklı gibi gözükürler. Bu üçüncü alternatife göre, teleolojik süreçlerin nasıl işlediğini bir kez anlayınca, bunların karmaşık nedensel süreçlerden başka bir şey olmadığını keşfederiz. Bu da görünüşte teleolojik olan açıklamaları, fiziğin kabul edip kullandığı açıklamalardan tür olarak hiçbir farkı olmayan [örtük] nedensel ve nomolojik açıklamalara dönüştürür.

İlk iki alternatif felsefi açıdan tartışmalı alternatiflerdir: doğadaki bazı şeylerin (en azından bizim açımızdan) belli bir ereği olduğunu yadsımak zordur. Fizik, erek diye bir şeyi hükümsüz kıldığında biyolojinin ereklere sahip olmasına olanak tanımak, en azından gizemsellik kokan bir tavırdır. Dolayısıyla ilk olarak üçüncü alternatifi irdeleyeceğiz. Amaçlara başvuran açıklamalar fiziğin kullandığı türden sıradan nedensel açıklamalara gerçekten de dönüşebilir mi?

"Özel Bilimlere" Ait Yasalar

Günlük yaşamdaki, tarihteki beşeri eylemlere ilişkin açıklamalar, biyografi ve beşeri ilişkiler teleolojik gibi gözükmektedir. Bunlar insanların ereklerini, amaçlarını, planlarını ve hedeflerini belirleyerek ilerler ve sonra da, ey-

lemleri, onların bu erek ve amaçlara ulaşmakta birer araç olduklarını göstererek açıklar. Bu açıklamalar, sonraki erekleri, daha önce gerçekleşen ve bu ereklere ulaşmayı sağlayan birer araç olan olayları –özellikle de beşeri eylemleri– açıklamak üzere dile getirdiği için kimi felsefeciler, günlük yaşamdaki, tarihteki ve beşeri bilimlerdeki açıklamaların hiç de nedensel olmadığını savunmuşlardır. Bunlar beşeri olayları "anlaşılabilir" kılmaktadır. Olayları, bu olayların ulaşmayı amaçladığı sonuçlar ışığında yeniden betimleyerek açıklayan, "yoruma dayalı" açıklamalardır bunlar. Bu, beşeri bilimlerdeki açıklamanın doğasına ilişkin olarak doğru bir anlatım olsa da, bu bilimlere ait (açıklamaya dayanan) stratejiler doğa bilimlerininkinden bütünüyle farklı olacaktır. Nedenleri dile getiren açıklamalar ile anlaşılabilirlik özelliği taşıyan açıklamalar arasındaki karşıtlık, sosyal bilimleri ve tarihi, doğa bilimlerinde yaygın olan metodolojik kurallardan bağışık kılmayı amaçlayan argümanın (geniş biçimde kullanılan bir argümanın) bir parçasıdır.

Böylesi görünüşlere karşın pek çok bilim felsefecisi bu açıklamaların gerçekte teleolojik olmadığını ve beşeri meselelere özel bir anlaşılabilirlik bahşetseler bile bunların yine de nedensel açıklamalar olduğunu savunmaktadır. Bunun nedeni ise, onların nedensel açıklamalarının, eylemleri meydana getiren nedenler olarak arzu ve inanışları ortaya koymalarından başka bir şey değildir. Bu açıklamalar teleolojik gözükür çünkü arzular ve inanışlar gelecekteki (sonraki) durumlar, olaylar ya da koşullar hakkındadır ve bunlar gelecekte olan bitenler bazında belirtik kılınırlar. Nitekim benim cuma günü Londra'dan Paris'e gidecek tren için pazartesinden bilet almam, Paris'e önümüzdeki cuma gitmek zorunda olmam arzusu tarafından açıklanır. Bu arzu geçen pazar etkisini göstermeye başladı. Burada gelecekteki nedensellik yoktur, önceleyen nedenin –pazar günü hissedilen arzunun– "içerik" bazında –onun gelecekte yaratacağı sonuç, yani benim cuma günü Paris'e gitmem– bir betimi söz konusu olsa bile.

Bu açıklamalar nedensel açıklamalar ise, bu durumda pek çok felsefeci, nedenler olarak arzuları ve inanışları sonuçlar olarak eylemlere bağlayan bir yasanın ya da yasaların ya da düzenliliklerin olması gerektiğini savunacaktır. Bunları, sosyal bilimler ile davranış bilimlerinde verili olan beşeri eyleme ilişkin açıklamalar içerisine yerleştirmek güç değildir.

Sosyal bilimlerdeki pek çok açıklama ve kuram ussal seçim yasaları gibi bir şeylerin olduğunu önvarsayar. Bunlar aşağıdaki üç önerme üzerindeki varyasyonlar biçimini alır:

1. Bir birey iki seçenekle (örnekse, Paris'e gitmek ya da Brüksel'e gitmek) karşılaştığında, bir seçeneği diğerine tercih eder ya da ikisine de kayıtsız kalır. (kıyaslanabilirlik)
2. Eğer birey a'yı b'ye, b'yi de c'ye tercih ederse, a'yı c'ye tercih etmiş olur. (geçişlilik)
3. Birey mevcut alternatifler içerisinde hep en çok tercih edileni seçer. (tercih maksimizasyonu)

Bu üç önerme kimileyin ussal bir öznenin ya da ussallığın tanımının birer parçası olarak görülür:

> Bir birey kıyaslanabilirlik, geçişlilik ve tercih maksimizasyonu koşullarını karşılıyorsa eğer, o birey tanım gereği ussaldır.

Bu üç koşul ussal olmanın ne demeye geldiğini tanımlasa da, fiili tercihleri açıklayan yasalar olarak işlev göremezler. Fakat, 9. Bölüm'de göreceğimiz gibi, ussallığın tanımı değişik koşullardaki insanların, az ya da çok, örneklendirebildiği bir model olarak kullanılabilir ve çoğun kullanılmaktadır da. İktisatçılar mübadelenin gerçekleştiği her yerde ussal tercih modellerini uygulama arayışındadırlar. Gerçekten, tercih yapanların, ussallık modelini, söz konusu modelin bu kişilerin fiili tercihlerini anlamada yararlı olmalarını sağlayacak derecede karşıladıkları yönündeki genellemeyi fiili, empirik, olumsal bir hipotez olarak benimserler.

Bir tanımın parçaları olarak değil, fiili genellemeler olarak görüldüğünde ne tercih hakkındaki bu önermeler ne de bütün tercih yapan kişiler hakkında yapılan genelleme doğru olmaz. Birer yasa olarak savunulabilmelerinin biricik yolu onların *ceteris paribus* tümceciklere sahip olduğunu varsaymaktan ve bu gibi katı olmayan düzenlilikleri yine de yasa olarak görmekten geçmektedir. "Özel bilimlere" ait yasalar diye adlandırılan bu yasaların bu biçime büründüğü, yaygın kabul gören bir görüştür. "**Özel bilimler**" genelde sosyal bilimler ile davranış bilimlerini anlatan bir ifadedir. "Özel" etiketi, bu disiplinlerin fizik yasaları gibi yasaları değil, sadece özel koşullarda söz konusu olan düzenlilikleri (sözgelimi, biyoloji örneğinde yaşamın ortaya çıkması, iktisat örneğinde ise mübadelenin ortaya

çıkması) açığa çıkarmakta ve kullanmaktadır. Her özel bilimin odaklandığı şeylere ilişkin yasalar, o özel bilimin yasayı "sahiplenmesi" ve "işleyime sokması" anlamında "özel"dir; yasa kendi açıklayıcı gücünü söz konusu disiplinin alanı içerisinde ispatsız öne sürme yetkesine sahiptir; onun örnekleri, kendisine sahip olan bilimlerin alanını oluşturur.

Ussallığın üç koşulunu uygulanabilecek bir model olarak görmek kimileyin bu tür bir *ceteris paribus* yasayı benimsemekle eşdeğerdir. Bugünlerde, özel bilimlerin pek çoğu böylesi modelleri koymaya hasredilmiş durumdadır. Bu nedenledir ki, bu bilimler, katı olmayan yasaları açıkça koymadıklarında bile, bu tür yasalarla ilgili problemlerle karşılaşır. 5. Bölüm'de *ceteris paribus* yasaları sınamanın güçlüklerine değindik. Bu yasaların bilimler arasına sınırkoymadaki rolleri (bu bilimlerde rastlanan yasalardır bunlar) bu problemi daha da ciddi hale getirmektedir. Özel bir bilime ait yasayla bağdaşmayan bir davranış, yasayı doğrulamayan ve onu kullanan açıklamaları baltalayan bir davranış olarak alınmak yerine, o bilimden çok kolay dışlanabilir ya da o bilim içerisinde kolayca göz ardı edilebilir.

Özel bilimlerde bu tür *ceteris paribus* yasaların varolduğunu yadsırsak, ya bu yasaların bilimsel olduğunu yadsımak ya da onların açıklayıcı güçlerine başka bir kaynak bulmak zorunda kalırız. Birinci alternatif inanılması güç bir alternatiftir. Özel bilimlerin kendi araştırma alanlarında olaylara ilişkin açıklamalar sunduğunu çok az kişi yadsır. Birkaç filozof bu disiplinlerdeki açıklamaları onaylayan yasalara sinirbilimde ya da biyolojide rastlanabileceğini savunmuştur. Sosyal bilimcilerin bu tür yasalardan haberdar olmaması ve onların özel bilimlerdeki açıklamalarla olan ilintisini açıkça yadsımaları, bu yaklaşımı baltalamaktadır. Bu da şu görüşe kapı aralar: özel bilimlerdeki açıklamalar nedensel ya da yasalara dayanan açıklamalar değildir, doğa bilimlerinden tür olarak farklı olan bir girişimdir. Arzular ve inanışlar eylemlere neden olabilir, fakat onları açıklamaz. Arzu ve inanışlar eylemlerin anlamını sağlayarak, onları yorumlayarak ve bize bir şekilde anlaşılabilir kılarak anlama etkinliği sunarlar. Beşeri bilimler, tarih ve ortak duyudaki açıklamaların, nedensel açıklamaların asla olamayacağı tarzda tatmin edici olmasının nedeni de işte budur.

Daha önce de belirtildiği gibi bu görüş sosyal bilimciler ile fizikten alınıp da kendilerine dayatılan metodolojik kuralları reddeden diğerleri arasında geniş kabul gören bir görüştür. Bu felsefeciler inanışların, arzuların,

ümitlerin, korkuların ve beşeri eylemi açıklayan diğer psikolojik etkenlerin nedensel çözümlemesini reddederler. Nedensellik anlaşılabilirliği getiremez; bu açıklamaların da yaptığı şey budur. Bu yaklaşım, anlaşılabilirliğin ne olduğu sorusunu ortaya atar.

Nitekim "özel bilimler" felsefesinde karşı karşıya gelinen en az iki temel konu vardır. Birincisi, eylemi açıklayan zihinsel durumlar ne menem şeylerdir? Bu, geçmişi on yedinci yüzyıla, Descartes'ın "düalizm" argümanına dek uzanan bir problemdir: bu teze göre ne zihin beyin demektir ne de zihinsel durumlar fiziksel durumlar. İkincisi, zihinsel durumların, açıkladıkları beşeri olaylara sağladıkları söylenen anlaşılabilirlik özelliğinin kaynağı nedir? Birinci soru (ruh-beden problemi) metafizikte temel bir konudur, ama bu konuyu burada ayrıntılarıyla ele alamayacağız. İkinci problem, yani açıklamaların anlaşılabilirlik bahşetmek zorunda olduğu olup olmadığı ya da bunu yapıp yapamayacağı, eğer cevap olumluysa bunu nasıl gerçekleştireceği problemi, bu bölümün sonunda daha etraflıca irdelenmektedir.

İşlevsel Yasalar ve Biyolojik Açıklamalar

Sosyal bilimlerdeki açıklamalar belli bir amaca/hedefe yönelik, teleolojik açıklamalardır. Bu, böylesi açıklamaların biyolojik açıklamalarla paylaştığı bir özelliktir. Şu iki olayı karşılaştırın: Sezar niçin geri dönülmez bir karar aldı? Roma cumhuriyetini devirmek için. Kalp niçin kan pompalar? Oksijenin vücutta dolaşmasını sağlamak için. Anlaşılabilirlik kendi kaynaklarını teleolojide buluyorsa, biyolojide açıklamaların nasıl gerçekleştiğine dair bir inceleme bu anlaşılabilirliğin kaynağını aydınlatmamıza yardımcı olabilir. Sonuçta, biyolojideki teleolojik açıklamalar beşeri bilimlerdeki açıklamalardan daha basittir, bunlar psikolojik süreçleri içermeyen açıklamalardır çünkü. Dolayısıyla teleolojik açıklamaların nasıl işlediği meselesini, zihinsel durumlarla fiziksel durumların birbiriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğuna ilişkin problemlerden ayırabiliriz.

Empirisist bilim felsefecileri bu yaklaşımı kısmen hoş karşılayabilirler çünkü onlar biyolojik açıklamaların doğasıyla ilgilidirler. Fakat aynı zamanda da, bu açıklamaların çözümlemesinin, bütün bilimsel açıklamaların ensonu nedensel ya da yasa güdümündeki açıklamalar olduğu, özel bilimlerdeki açıklamaların bahşettiği özel bir anlaşılabilirlik özelliğinin olmadığı

(bu, fiziksel bilimlerde olmayan bir şeydir) yolundaki savlarını haklı göstereceğine inanırlar.

İronik ama apaçık olan şey şu ki, on dokuzuncu yüzyılın ortalarına dek, biyolojideki teleolojik açıklamalar, beşeri bilimlerde hâlâ yaygın olan türden inanç/arzu açıklamaları olarak görülmekteydi. Böyle bir durumda, açıklamayı yapan inançlar ve arzular Tanrı'ya ait inançlar ve arzulardı – biyolojik âlemdeki her şeyi tasarımlayan kadiri mutlak ve hayırhah Tanrı. Dahası, on dokuzuncu yüzyıla dek, organizmalar hakkındaki can alıcı olguların özellikle bu şekilde –Tanrı'ya başvurarak– açıklanması gerektiği yolundaki hipotez akla yatkın bir hipotezdi.

Darwin'in doğal seçilim kuramından önce biyolojik organizasyonun adapte olma yetisine ve karmaşıklığına getirilen en olası açıklama, Tanrı'nın tasarımını dile getirerek yapılan açıklamaydı: bu açıklama biyolojik organizasyonu, organizmanın parçalarının Tanrı'nın organizmanın hayatta kalması ve gelişmesi yönündeki planında kendi rollerini oynadığı bir amaç bahşederek, anlaşılabilir kılıyordu. Soruyu tekrar sorarsak: Kalp niçin kan pompalar? "Oksijenin dolaşımını sağlamak için" cevabı, "Tanrı kan dolaşımını düzenlemek istedi ve bunu yapmanın en iyi yolunun kalp yaratmaktan geçtiğine inandı. O her şeyi bilendi, dolayısıyla bu inanışı doğru çıktı; O, kadiri mutlaktı, dolayısıyla bu kararını uygulamaya koydu. Kalbin kan pompalamasının nedeni işte budur."

Bilimsel açıklamalar artık tanrısallığa başvurmuyor, dolayısıyla teleolojik açıklamalara ilişkin olarak bütünüyle farklı bir çözümlemeye gerek duyuluyor. Dahası, 1. Bölüm'de de belirtildiği gibi, Darwin'in evrim kuramının gelmesiyle birlikte biyolojideki bu tür teleolojik açıklamalara duyulan gereksinim tamamen bir kenara atıldı. Darwin, adaptasyonun –amaç ya da tasarımın görünür halinin– adaptasyonla ilgili gereksinimlere kör olan ve kalıtım yoluyla aktarılabilen nedensel bir varyasyon süreci ile en az uyum sağlayan kalıtımsal varyasyonları devre dışı bırakan bir doğal seçilim süreci sonunda meydana geldiğini gösterdi. Darwin'in kuramının bunu nasıl yaptığına ilişkin olarak ayrıntılı bilgiler 9. Bölüm'de verilmektedir. O bölümde anlatılanlar şu noktayı açıkça ortaya koymaktadır: tasarım diye görünen şey nedensel süreçlerin sonucudur salt; bu süreçlerde amaç, erek, hedef, niyet, irade vs. gibisinden hiçbir şey rol oynamaz. Nitekim yeşil bitkiler klorofil taşırlar çünkü belli bir noktada, kör varyasyon sayesinde, onların öncelleri rastlantısal olarak klorofil molekülleri sentez-

lemiş, bu yeti kalıtsal olarak aktarılmış ve klorofil nişasta üretimini katalize ettiği için de nişasta üretimi bu bitkilerin daha uzun süre yaşamasını ve çoğalmasını sağlamıştır. Sentezlenen klorofil miktarındaki rastgele gerçekleşen artışlar yeşil bitkilerin sayısının artmasını sağlamış, sonuçta klorofil taşımayan bitkiler bu yarışta devre dışı bırakılmış, klorofil molekülünü yüksek yoğunlukta taşıyan bitkiler ise hayatta kalmıştır. Bitkilerin klorofil taşımasının nedeni budur.

Bizim orijinal açıklamamızın amaç kısmı bir etiyolojiye tahvil olur; bu etiyolojide doğal seçilim filtresi klorofil ya da onun kimyasal habercisini taşımayan bitkileri bir kenara atar ve klorofil taşıyan ya da giderek bugün yeşil bitkilerde varolduğu haliyle klorofile yaklaşacak şekilde mutasyon geçiren şeyi taşıyan bitkileri seçer. Peki, ilk haberci moleküller, yani doğanın klorofil ortaya çıkana dek habire seçme işlemine tabi tuttuğu bu moleküller nereden gelmektedir? Bu ilk haberci molekül, kimyanın, bu molekülün çevreye uyma özelliğinin bitkiler açısından taşıdığı öneme başvurmaksızın, açıklaması gereken (öngörülmemiş) kimyasal süreçlerin bir sonucudur.

Bu strateji, felsefeciler tarafından, sadece botanikteki değil doğa bilimleri, sosyal bilimler ve davranış bilimlerindeki bütün teleolojik açıklamaları çözümlemenin en iyi yolu olarak savunulagelmiştir. Görünürdeki bütün teleolojik açıklamalar "Niçin X?" sorusuna ya da "X niçin gerçekleşiyor?" sorusuna cevap verir. Verilen cevap şudur: "X, Y gerçekleşsin diye gerçekleşiyor". Bu tür cevaplar hep bir "etiyoloji" (içerisinde geçmişte Y tipi olayları meydana getiren her şeyin seçildiği bir geçmiş olaylar dizisi) halinde çözümlenmek durumundadır. Seçilim genelde doğaldır; etiyoloji ise sırf Y'yi ya da onun habercilerini meydana getirdiği için seçilen haberci X'lerin kalıcılığını ve uyumsal gelişimini temin eden genetik kalıtımı içerir. Dolayısıyla, "Kalp, oksijen dolaşımını sağlamak için kan pompalar" şöyle bir açıklamanın kısaltılmış şeklidir: kalp gerçekte oksijenin dolaşımını sağlar çünkü kalp organına sahip olan yaratıkların evrimsel geçmişinde oksijen dolaşımını sağlayan organları yapan genleri kayıran bir seçilim vardı; bu inatçı seçilim, şans eseri daha iyi kas proteinleri ve enzimler (bu protein ve enzimler, süreç nihayet bugün omurgalılarda bulunan adaptasyon düzeyine ulaşana dek onların kompozisyonunu kalp kasları ve kas paketlerine dönüştürecek şekilde katalize etmiştir) oluşturan genlerin mutasyonları ve kombinasyonları lehine filtreleme yaptı. Görünürdeki teleolojik açıklama-

ların ve düzenliliklerin konuştuğu neden-sonuç diline yapılan bu "tercümede" teleolojik hiçbir şeyin olmadığı düşünülmektedir. Tüm amaç, nedenselliğe tahvil edilmiştir. Apaçık nedenlerden dolayı, amacın bir sonuç etiyolojisi bazında nedensel açıklaması "seçimli sonuçlar" çözümlemesi diye adlandırılır.

Biyolojide teleolojik yasalara ve açıklamalara ilişkin bu çözümlemenin çekici yanları vardır. Fakat bazı güçlüklerle de karşı karşıyadır. Örnekse, bu çözümleme, biyolojik bir özelliğin halihazırdaki işlevi ya da adaptasyonu hakkındaki savların doğruluğunu, jeolojik çağlar öncesinde gerçekleşen olgulara dayandırır. Eğer bir "pre-adaptasyon", görece yakın zamanda gerçekleşmiş çevresel bir değişim aracılığıyla yeni bir kullanıma sokulmaya başlanırsa, seçimli sonuçlar görüşü sıkıntıya girecektir. Böyle bir durumda söz konusu özellik, seçilimin onun halihazırdaki işlevi temelinde gerçekleştirilmesinden ötürü değil, hiç kuşkusuz onun önceki işlevinden ötürü söz konusu olacaktır. Bu aslında karmaşık adaptasyonların çoğu için geçerli olabilir. Bu amaç çözümlemesine yöneltilen itirazlardan bazıları değişik şekillerde birbiriyle telif edilebilir. Fakat seçimli etkiler yaklaşımı, özellikle biyoloji disiplini dışında, yani teleolojik dili kullanan diğer disiplinlerde daha derin problemlere sahiptir.

Özel bilimler teleolojik açıklamalar, betimlemeler ve düzenliliklerle dolup taşar. Sosyal bilimlerde ise **işlevsel** çözümlemeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnekse, "Fiyat sisteminin işlevi, insanlara, ne alıp satacakları hakkında verimli ve etkili kararlar almaları için gerekli olan bilgiyi iletmektir" önermesini alalım. Yadsınamaz nitelikte olan bu sav açıktır ki teleolojiktir: fiyat sistemi beşeri bir gereksinimi karşılamak *için* vardır. Fakat birisi tarafından bu amaç doğrultusunda tasarımlanmamıştır, dolayısıyla gereksinimlerini karşılamak istemiş olan insanların inanç ve arzularının varyasyonu ve seçilimi aracılığıyla bu olguya yol açan önsel bir etiyolojiyi belirleyemeyiz. Nerde kaldı fiyat sisteminin genlerimizde olması! Sosyal bilimlerin pek çok işlevsel savını salt nedensel savlara tahvil etmek üzere elimizin altında ne geçmişin doğal seçilimi ne de beşeri yönelimi vardır. Aynı problem yaşam bilimlerinde de karşımıza çıkmaktadır. Anatomistler ve fizyologlar, büyük sistemlerde, hangi parçaların ve bileşenlerin, söz konusu sistemi kendi karakteristik tarzı doğrultusunda işlemesini sağladığına ilişkin olarak çeşitli hipotezler ortaya atmışlardır. Parçaların ne yaptığına ilişkin bu hipotezler onların işlevlerine dair savlardır. Ne ki bu savları

ortaya atan araştırmacılar, iddia ettikleri şeyin anlamının bir parçası olarak ya da iddialarının doğruluğunun bir gereği olarak evrimci bir etiyolojiye bağlanmayı reddederler. Banting ve Best, 1921'de, köpekler üzerinde yaptıkları deneylerde pankreastaki Langerhans adacıklarının işlevini ilk kez ortaya koydular: kandaki glikozun sindirimini sağlayacak insülini üretmek. Bu sayede şeker hastalığının tedavisi yolunda ilk etkili adım atılmıştır. Ne ki Banting ve Best, ne evrime dair bir araştırmanın içindeydiler ne de sindirim sürecinin "etiyolojisiyle" ilgileniyorlardı. Bu hücrelerin işlevini keşfetmek suretiyle onların sindirim sürecindeki *nedensel rollerini* açığa çıkarmışlardı.

Bu problemler özel bilimlerdeki işlevsel ve teleolojik açıklamalara, betimlemelere ve düzenliliklere oldukça farklı bir gözle yaklaşılmasına yol açtı. Bu yaklaşımda, ilk kez Robert Cumings'in kullandığı ifadeyle, işlevin "nedensel rolü" açıklanıyordu. Bu yaklaşımın öne sürdüğü ilk şey şudur: Bilim insanları "X'in işlevi Y'yi meydana getirmektir" iddiasında bulunduklarında onların ilgilendiği şey X'in varlığını onun amacını belirterek açıklamak değildir pek. Kalbin kan pompalama işlevi artık bilim insanları tarafından omurgalıların kalbe sahip olmalarının nedenini açıklamak için dile getirilmiyorsa, bu önermenin sonraki nedenselliğe ilişkin olarak yapıyor gözüktüğü apaçık öneriyi ortadan kaldırmak için geçmiş olayların nedensel bir etiyolojisini araştırmanın gereği yoktur. İşlevler keşfetmek ve onlara yüklemeler yapmak pek çok özel bilimin avadanlığında olan bir şeydir. Fakat bilim insanları bir özelliğin varlığını onun işlevini tespit ederek açıklıyorlarsa eğer, ne yapmış oluyorlar? Oldukça farklı bir şey: Karmaşık bir davranışı onun basit bileşenlerine ayırıp analiz etmiş oluyorlar.

X'in bir F fonksiyonuna sahip olduğunu savlayan nedensel rol kuramı karmaşık bir önermenin kabaca şöyle ifade edilmiş halidir: X'in bir sonuç (etki) olarak F'ye sahip olması, bir parça olarak X'i kapsayan ve geniş bir sistemin karmaşık kapasitesine katkıda bulunur; X'in F işlevini nasıl yerine getirdiğine ilişkin olarak "analitik bir açıklama"nın olması sistemin karmaşık kapasitesinin "programlanmış tezahürüne" katkıda bulunur. Dolayısıyla X'in F işlevini yerine getirmesi "alt bir kapasitedir", yani X'i içeren bir sistemin diğer parçalarının farklı kapasitelerinin yanı sıra daha az karmaşık bir kapasitedir: bu da tüm sistemin görece daha karmaşık bir davranıştan kurtulmasını sağlar. Bu çözümlemenin yasalar konusunda bir önceki bölümün sonunda incelenen bir yaklaşıma nasıl bağlı olduğuna dikkatini-

zi çekerim. Bu çözümleme, kapasiteleri ve yatkınlıkları katı yasalardan daha temel şeyler olarak alır. "Kalp, kanı pompalamak için atar" gibi işlevsel ya da teleolojik yasalar, şu ya da bu özel bilime ait yasalar oldukları takdirde, örtük *ceteris paribus* tümcecikler içermek zorunda kalır kuşkusuz. Bu tür yasalardaki sıkıntının, bu disiplinlerin her birindeki özel yasalar gerçekte o özel bilimlerdeki nesnelerin temel yatkınlıklarının birer ifadesi ise ortadan kalkacağı ya da çözüleceği söylenebilir.

Amaçlı ve işlevsel betimlemelere değgin seçimli etkiler analizlerini birbiriyle bağdaştırmak için değişik stratejiler mevcuttur. Bunlar birbiriyle bağdaştırılamasa bile, her ikisi de, özel bilimlerin nedensel açıklamalarla bir işinin olamayacağı ya da bu bilimlerin getirdiği açıklamaların nedensel olmayan özel bir açıklayıcı güç taşıdığı yolundaki bir düşünce açısından çok ciddi doğurgulara sahiptir yine de. Görmüş olduğumuz gibi, biyolojide ve diğer özel bilimlerde, hem işlevsel açıklamalar hem de erekli açıklamalar sıradan nedensel süreçleri alıp teleolojiyi önümüze koyarlar. Böylelikle biyolojideki fiziksel bilimden ve biyoloji de dahil olmak üzere doğa bilimlerinden sosyal bilimler/davranış bilimleri ya da "özel" bilimlere varasıya metotların geçerliğine yönelik önemli itirazları etkisiz kılarlar.

Nedenleri Açıklamak mı, Geçiştirmek mi?

Darwin'in evrim kuramı çağdaş kültürdeki entelektüel tartışmaların her veçhesiyle ilişkilidir. Bu kuramın din açısından içerimleri her yerde o denli belirtiktir ki *Türlerin Kökeni*'nin yayınlanmasının üzerinden 150 yıl geçtikten sonra bile, onun deizmi destekleyen içerimlerinden haklı olarak korkuya kapılan kişilerin itirazıyla karşılaşmaktadır.

Astronominin Babil'de başlamasından sonraki 2.500 yıllık süre içerisinde, canlılar dünyasının fiziğin kaynakları kullanılarak açıklanamayacağına hükmedildi. On sekizinci yüzyılın büyük filozofu Immanuel Kant, canlıların bilimsel kavrayışın erişimi dışında olduğunu ileri sürmüştür. Bu sözden 60 yıl sonra, biyolojinin Newton'u (Darwin), ereklerin nedensel ardışıklıkların karmaşık kombinasyonlarından başka bir şey olmadığını (onların olağandışı nedensel geçmişleriyle birlikte) göstererek, erekleri fiziksel bilimler açısından güvenli kılmayı başarmıştı.

Darwin'in başarısına kimileyin alternatif bir yorum getirilmiştir. Darwin'in, erekleri bilimsel açıdan kabul edilebilir kıldığını savunmak ye-

rine, birisi çıkıp onun doğayı erekten yoksun kıldığını ileri sürebilir. Sonuçta, Darwin'in yaptığı şey, salt nedensel bir sürecin -kör varyasyon ve çevresel filtreleme ("doğal seçilim")– adaptasyonlara ("nedensel rol" anlamında işlevlere sahip biyolojik yapılara) yol açabileceğini göstermekti. Bunu yaparken Darwin tasarım ya da erek diye görünen şeyin yanılsamadan (salt mekanik bir dünya üzerine sürdüğümüz bir ciladan) başka bir şey olmadığını ortaya koydu. Bir erek varmış gibi görünmesi bilim insanlarını ve hemen hemen herkesi, görüntünün biricik açıklaması olarak bir planı tasarımlayan ve uygulamaya koyan bir ilahi gücün varlığını kabul etmeye götürmüştür. Fakat bugün bizler, böyle bir tanrıya gerek olmadığını anlamakla kalmıyor, aynı zamanda erek diye görünen şeyin sadece bir görüntü olduğunu, yani gerçeklik olmadığını da biliyoruz.

Darwin'in başarısının bu yorumuna göre, Darwin'in kuramını destekleyen kanıtların yeterli olduğunu düşündüğümüz takdirde, tasarım diye görünen şeyin tasarım gerçekliği olmaksızın üretildiği sonucuna değil sadece, yaptığı planla biyolojik sistemlerin adaptasyonuna ve karmaşıklığına yol açan bir tanrının olmadığı sonucuna da varmamız gerekir. Devamla, evrende herhangi bir anlam bulunamayacağını, evrenin gerçek anlamda anlaşılabilirlikten yoksun olduğunu (en azından kendimizin yükleyebileceği bir anlam, bir anlaşılabilirlik olmadığını) çıkarsayabiliriz. Bilim insanının ontolojisinde bir deistin Tanrı kavramsallığına ilk neden olarak yer olabilir, fakat doğal süreçlerde Tanrı'nın müdahaleleriyle bahşedilmiş kozmik anlamlara yer yoktur.

Ne ki Darwin'in doğadan ereği çıkardığı ya da doğayı doğallaştırdığı bir yana, kesin olarak yaptığı şey, biyolojik fenomenleri açıklarken bizim Tanrı'nın önsel niyetlerine ya da geçmişte ya da günümüzdeki adaptasyonlara yol açan geleceğin kuvvetlerine başvurmak zorunda olmadığımızı göstermek oldu.

Dolayısıyla, teleolojinin ya da ereğin (geleceği belirleyen önsel tasarımlar ya da nedenlerdir bunlar; öyle ki olaylar bu tasarıma ya da nedenlere gelip dayanacak şekilde gelişir), nedensel açıklamanın sağladığı kavrayışı aşan bir anlaşılabilirliğin kaynağı olabileceği yönünde bir ümide kapılmaktan vazgeçilmelidir. Nedenselliğin ve olumsal yasaların dışında, bilimsel olsun ya da olmasın, bir kavrayış kaynağı arayanlar, onu biyolojinin sonul nedenlerinde bulamayacaktır.

Anlaşılır Olmaktan Zorunluluğa

Nedensel açıklamadan duyduğumuz hoşnutsuzluğun iki kaynağından birincisiyle baş başa kalmış durumdayız: nedensel açıklamanın doğanın anlaşılabilirliğini sağlayamayacağı yolundaki düşünceyle. Peki nedensel açıklama bunu nasıl yapabilir? Empirik bilimin açıklayıcı metotlarını, bu metotlar nedenlerin, yasaların ya da birleştirmelerin ötesine geçemiyor diye reddedenler, sonul nedenlerde ya da beşeri yorumlamada anlaşılabilirlik bulmazlar. Bunlar doğa bilimlerinin sağladıkları karşısında gerçekte birer alternatif değildir. Ereğe ve işleve başvuran açıklamaların, sonunda, yanlış olduğu ya da nedensel açıklamaların başka kılıklardaki varyantları olduğu ortaya çıkmaktadır. Yorumlamalar merak duygusunu giderebilir fakat sınanamaz; ayrıca öndeyi ve denetim konusunda güvenilir değildir. Yorumlamanın insanın merak duygusunu bilimden daha iyi gidermesini, onun bilimden daha derin bir kavrayış sağladığı yolundaki iddiayla karıştıramayız. Çünkü bunu yapacak bir empirik olmayan/deneysel olmayan disiplinin şu ya da bu ussalcılık versiyonunu olumlaması gerekir.

Bir açıklamanın ussal temellendirilişi ancak, empirik bilimden hoşnutsuz olanların aradığı türden bir anlaşılabilirliği sağlayabilir. On yedinci yüzyıldan beri böyle bir gündeme ussalcılar sahip olmuştur. Bu ussalcılar, bilimsel açıklamanın doğadaki gelişmelerin altında yatan temel mekanizmaları açığa çıkarması gerektiğini, doğanın tek bir gelişme doğrultusu izlemiş olduğunu ortaya koyması gerektiğini savunmuşlardır. On sekizinci yüzyılın iki önemli filozofu Leibniz ve (daha önce gördüğümüz gibi) Kant, bilimin aslında bu tür zorunlulukları açığa çıkardığını ileri sürmüşlerdir. Böylelikle, bilimin açıklamaları (eksiksiz olduğunda) açıklanmamış hiçbir şey bırakmaz, alternatif bir açıklamaya olanak tanımaz ve dolayısıyla en yüksek derecede yeterlik taşır.

Leibniz, fizik bilgimiz eksiksiz olunca bizim, her yasanın bilimsel kuramın geri kalanıyla çok sıkı bir uyum içerisinde olduğunu, öyle ki bir yasadaki herhangi bir değişimin bilimsel kuramın tüm yapısının çözülmesine yol açacağını göreceğimizi göstermeye soyundu. Kütleçekimi yasası bir ters küp yasası olamazdı, yeter ki başka bir yasa ortaya çıkıp da bu yasadaki farklılıklar diğer yasalarda ilave farklılıklara yol açmasın, yani doğaya hükmeden bütün yasaların bir bütün olarak değiştirilmesini ya da mantıksal çelişki ve tutarsızlıktan kurtarılmasını şart koşmasın. Dolayısıyla, bi-

limdeki bütün yasalar birbirlerini gerekli, iç mantıksal olarak zorunlu kılarlar. Buysa doğanın (yasaların hükmü altında olan) gelişim doğrultusuna bir tür mantıksal kaçınılmazlık yükler.

Leibniz, bu görüşü savunurken, en sağlam bilimsel kuramlarımızdaki değişikliklerin gerçekten de bilimin tümüne yayıldığını gösterme yoluna başvurmadı. Bunu yapamazdı çünkü onun zamanında bilimsel bilgi bunu denemeye elvermeyecek kadar eksikliydi. Bilim, böylesi bir tutarsızlığın, parçalarındaki değişikliklerden kaynaklandığını gösteremeyecek kadar eksiklidir hâlâ. Dahası, bütün fenomenleri açıklayacak biçimde bir arada işleyen bir bilimsel yasalar paketi edinsek bile, bunu yapabilecek bilimsel yasalar paketinin bu olduğu yolunda bir güvenceye gerek duyarız. Gerçekten, bütün bilimsel yasalarımızın mantıksal tutarlılığı, bu yasaların, onları mantıksal bir sistem içerisinde birleştiren dedüktif bir düzen içinde sıralanması, kendi başına, farklı aksiyomlara ve teoremlere sahip olan (ki bunlar fenomenlere ilişkin olarak aynı sistemizasyonu yaratırlar) benzer bir başka sistemin varlığını hükümsüz kılmaya yeterli değildir. Bu, 12. Bölüm'de eğileceğimiz "eksik belirlenim" problemidir.

İlginçtir, Leibniz birbiriyle tutarlı yasa paketleri problemini teleolojiye başvurarak çözmüştür. Ona göre, yasaların mantıksal olarak birbiriyle sıkı sıkıya ilintili olduğu, öyle ki tek bir yasanın bile diğer bütün yasalar değiştirilmedikçe değişikliğe tabi tutulamayacağı eksiksiz sistem paketleri arasından Tanrı, dünyayı yönetmek üzere, "en iyisini" seçmiştir. Bu nedenledir ki gerçek dünyadaki fenomenleri yöneten yasalar mantıksal olarak birbirlerini desteklemekle kalmaz, tüm bir paket de olası biricik yasalar kümesini oluşturur. Dolayısıyla, Leibniz'in tanrısal hayırhahlığa olan güvenini kabul edecek olursak, nomolojik açıklamaların kendi *explanantia*'sına oldukça güçlü bir zorunluluk bahşettiğini görürüz. Doğru bilimsel açıklamaların her birini onaylamak için tanrısal teleolojinin yardımına başvurmaya hazır değilsek eğer, Leibniz'in ya zorunluluğu ya da anlaşılabilirliği yansıtan şeyler olarak dedüktif-nomolojik açıklamalara duyduğu güveni paylaşmayabiliriz elbette.

Leibniz'in aksine Kant, bilimi sahiplenmek için Tanrı'nın yönelimlerine başvurmaya yanaşmadı. Fakat Leibniz gibi o da, bilimsel açıklamanın kendi *explanantia*'sının zorunluluğunu açığa çıkarmak durumunda olduğu yönündeki görüşe, yanı sıra da Newton'un Kant'tan önceki yüzyılda keşfettiği bilimsel yasaların fiziğin her halükârda başvurmak zorunda olduğu

zorunlu doğrular olduğu yönündeki iddiaya sıkı sıkıya bağlı kaldı. Kant, Newton mekaniğinin temellerindeki zorunlu doğruları açığa çıkarmak için argümanlar geliştirmeye soyundu. Kant'ın kuramı, zaman ve uzayın doğası, her fiziksel olayın bir nedeninin olması (nedensel determinizm) ve, sözgelimi, Newton'un maddenin korunumu ilkesi zorunlu şeylerdir; çünkü bunlar bizim gibi bilişsel öznelerin kendi deneyimlerini örgütleyebilmelerinin biricik yolunu oluşturur. Bu gibi ilkeler *a priori* olarak –yani deneyden, gözlemden ve deneylemeden bağımsız olarak– bilinebilir, bunun da yolu zihnin kendi gücü –kendi "saf usu"– üzerinde derin düşünceye dalmasından geçer. Kant'ın büyük eserinin adı da –*Arı Usun Eleştirisi*– bunun bir göstergesidir. Kant, Leibniz'in aksine, bilimsel yasaların mantıksal doğrular olmadığının farkına varmıştı. Mantık yasalarının ve "hiçbir bekar evli değildir" gibi tanım gereği doğru olan önermelerin aksine, bilimsel bir yasanın yadsınması kendisiyle çelişen bir şey değildir.

Kant'ın bilimin doğasına yönelik yaklaşımına ilişkin tartışmanın 2. Bölüm'de ele alındığını hatırlayın. Kant, bilimsel yasaların, analitik doğruların aksine, sentetik doğrular olduğunu ileri sürmüş; analitik doğruları, öznesi "yüklemi içeren" doğrular olarak tanımlamıştı (örnekse, "bütün bekarlar evlenmemiş yetişkin erkeklerdir" önermesinde olduğu gibi). "İçermek" açıktır ki bir metafordur, fakat buradaki fikir analitik doğruların tanım gereği doğru olan önermeler olduğu ya da tanımların doğurduğu sonuçlar olduğu yolundadır. Kant'ın da savunduğu gibi, mantıkçı pozitivistlerden çok önce, birer tanım olarak ya da tanımların dedüktif sonuçları olarak analitik doğrular içerikten yoksundur, dünya hakkında hiçbir iddiada bulunmazlar ve sadece belli işaretleri nasıl kullanacağımız konusunda kendi taahhütlerimize ve uzlaşımlarımıza işaret ederler. Örnekse, "yoğunluk, kütlenin hacme bölünmesine eşittir" ibaresi dünya hakkında herhangi bir iddiada bulunmaz. Kütle, hacim ya da yoğunluğa sahip olan bir şeylerin varolduğunu imlemez. Bu tanım, dünya hakkındaki herhangi bir olguyu açıklayamaz, belli işaretleri nasıl kullanacağımıza ilişkin olgular hariç. "Belli bir yoğunluğa sahip olmak" bir şeyin niçin belli bir kütle-hacim oranına sahip olduğunu açıklayabiliyorsa, bu, "kendi kendini açıklamaya" bir örnek teşkil eder. Çünkü belli bir yoğunluğa sahip olmak, belli bir kütle-hacim oranına sahip olmaktan başka bir şey değildir. Eğer hiçbir şey kendini açıklayamıyorsa, analitik doğruların hiçbir açıklayıcı gücü yoktur. Oysa sentetik bir doğru, içeriğe sahiptir, dünyadaki birden fazla belirtik

şey ya da özellik hakkında iddialarda bulunur ve böylelikle şeylerin gerçekte niçin öyle olduklarını açıklayabilir. Dolayısıyla doğa yasaları sentetik doğrulardır.

Kant, Newton yasalarının evrensel doğrular olduğunu ve onların ayrıca zorunlu doğrular olduğunu kabul ediyordu. Evrensellik ile zorunluluğun *a priori* doğruların göstergeleri olduğunu savunan Kant, temel doğa yasalarının "sentetik *a priori* doğrular" olmasının nasıl mümkün olduğunu açıklamaya girişti. Yani, bu yasalar gerçek dünya hakkında, gözleme, deneye, veri toplamaya ya da dünyaya ilişkin diğer duyusal deneyimlere başvurmaksızın kendileri ve dünya hakkındaki bu olguyu bilme durumunda olabilsek bile, nasıl olup da açıklayıcı savlarda bulunabiliyor? Kant'ın, sözgelimi fiziğin *a priori* sentetik karakterini kurma programı başarılı olmuş olsaydı, bu programın getirdiği açıklamalar, burada ve şimdi olup biten şeyin böyle olup bittiğini çünkü aynı türden olayların başka yerde ve başka zamanda burada ve şimdi geçerli olan koşullardaki gibi olup bittiğini bize anlatmanın ötesine geçen özel bir güce sahip olurdu. Kant'a göre, bu yasa güdümündeki açıklamaların taşıdığı özel güç, bu yasaların (onların tam da doğasından dolayı) zihnimizin anlayabileceği biricik yasalar olmasından ve onların doğruluğunun da bizatihi insan düşüncesinin doğası tarafından bize temin edilmesinden ötürüdür. Bu nitelikteki açıklamalar, açıkça ortadadır ki, eksiksiz olması ve alternatif içermemesi yanında, özellikle tatmin edicidir.

Kant, en azından fiziğin sentetik *a priori* doğrusunu kurmadıkça, insanların doğa yasalarını keşfedebileceğini yadsıyanların ve açığa çıkarabileceğimiz yasaların şeylerin esas doğasını ortaya koymadığını savunanların itirazlarına maruz kalacağına inanıyordu. Kant, özellikle de, David Hume'un argümanı olarak saptadığı bir argümanı çürütmekle ilgiliydi: doğa yasaları *a priori* bilinemez yasalar ise, bunlar ancak ve ancak bizim deneyimimiz temelinde bilinebilir. Ne ki deneyim bir yasa için ancak sınırlı sayıda tanıtlama sağlar. Yasalar her yerde ve her zaman doğru olan iddialarda bulunduğu için, bundan onların iddialarının bizim sağlayabileceğimiz tanıtlama miktarının önünde olacağı sonucu çıkar. Dolayısıyla, bilimsel yasalar, olsa olsa, kesinleşmemiş hipotezlerdir; fiziğin iddiaları da sonsuza dek kuşkuya açık kalacaktır. Dahası Kant, spekülatif metafiziğin kaçınılmaz olarak bu kuşkucu boşluğu doldurmaya soyunmasından korkuyordu (bu korkusunda da haklı çıktı).

Kant, doğa yasalarının sentetik yasalar olduğunu savunmakta haklıydı. Ne ki, bilim felsefesi açısından Kant'ın Newton kuramını *a priori* bilinen sentetik doğrular olarak açıklamasının önündeki en önemli problem şudur: bu kuram hiç de doğru değildir, dolayısıyla *a priori* doğru olarak bilinemez. Dahası, onun yanlışlığı deney ve gözlemin bir sonucu olarak ortaya konulabilir. Bu deney ve gözlemler Newton'un kuramıyla bağdaşmayan kuramları –Einstein'ın görelilik kuramı ile kuantum mekaniği başta olmak üzere– desteklediği için, ne Newton yasaları ne de bu yasaların ardından giden yasalar *a priori* bilinemez. Bilim felsefecileri *a priori* bilebileceğimiz biricik önermelerin empirik içerikten yoksun olan ve dolayısıyla gerçekte olup biten şeylerle hiçbir açıklayıcı ilişkisellik taşımayan önermeler (yani dünyayı kati surette sınırlamayan tanımlar ve bu tanımların mantıksal doğurguları) olduğu sonucuna vardılar. Deneyleme, gözlem, deney vs. herhangi bir önermenin zorunluluğunu hiçbir zaman kuramayacağı için, gerçek dünyanın şu anki haliyle açıklayıcı bir ilişkiselliğe sahip olan bilimsel savlar zorunlu doğrular olamaz. Bu sonuçtan iki önemli vargıya ulaşılır: Birincisi, şeylerin oluş biçiminin zorunluluğunu ve anlaşılabilirliğini açığa çıkaran nedensel açıklamaya bir alternatif bulmaya çalışmak yanlıştır çünkü zorunlu doğruların açıklayıcı gücü yoktur. İkincisi, bir önerme açıklayıcı güce sahipse, o, içeriğe sahip bir önerme olmalıdır; Kant'ın terimlerini kullanacak olursak analitik değil, sentetik olmalıdır. Fakat bu tür önermeler gözlem, deney ve veri toplama yoluyla temellendirilebilir ancak.

Ne ki bu sonuç, Kant'ın önceli Hume'un farkına vardığı üzere, bizi kuşkuculuk tehlikesiyle baş başa bırakır: Herhangi bir genel yasayı destekleyen empirik tanıtlar hep eksik olacağı için, bilimsel yasalarımızın doğruluğundan asla emin olamayız. Hume'un argümanı, en azından, bilimin kaçınılmaz bir biçimde yanılgıya düşebileceğini göstermek üzere yaygın şekilde kullanılmaktadır. Hume haklıysa eğer, bilimsel soruşturmadan elde edilen sonuçlar, kesinlik ya da zorunluluk arayışında olan Kant'ın, Leibniz'in ve diğerlerinin şart koştuğu türden bir zorunluluğa asla erişemez. Fakat bu yanılabilirlik açıklayıcı içeriğe sahip bütün bilimsel yasalarda (dünyanın işleyiş düzeneği hakkında iddialarda bulunan yasalardır bunlar) kaçınılmazcasına karşılaşılan bir şeydir. Kimse bilimden mantıksal bir zorunluluk beklememeli, hatta böyle bir talepte bulunmamalıdır.

Özet

Bilimsel açıklama, ondan doğal süreçlerin nasıl ortaya çıktığını değil sadece, bu süreçlerin ereğini, tasarımını ya da anlamını göstermesini talep edenlerin hoşnutsuzluğuyla karşılaşmıştır öteden beri. Nihai nedene ya da teleolojik açıklamaya olan bu talebin geçmişi Aristoteles'e dek uzanır. Biyolojideki teleolojik açıklamanın çağdaş anlatımları Darwin'in kör varyasyonun ve doğal seçilimin ereğin ortaya çıkışına nasıl yol açabildiğine ilişkin buluşunu istismar etmektedirler. Darwin'in kuramı, teleolojik açıklamanın nedensel açıklamanın karmaşık ve kılık değiştirmiş halinden başka bir şey olmadığını anlamamıza yardımcı olmaktadır. Yaşam bilimlerinde işlevsel açıklamaların bu şekilde anlaşılamamasının sebebi, onların, geniş bir sistemin parçalarının karmaşık bir davranış doğurmada oynadığı rolü oynayan nedensel katkıları –işlevleri– tespit ederek karmaşık süreçleri açıklamak suretiyle, bütünüyle farklı bir rol oynamalarıdır.

Görünürde teleolojik açıklamaları aynı biçimde beşeri bilimlerde de ele alıp alamayacağımız, insanların bilişsel ve duygusal tutumlarının onların davranışlarını nedensel olarak ya da beşeri bilimleri doğal bilimlerin metotlarından bağışık tutacak bir biçimde açıklayıp açıklayamayacağına ya da açıklarsa bunu nasıl yapacağına bağlıdır. Sosyal bilimciler ve kimi filozoflar epeydir böylesi bir bağışıklığın peşindedirler çünkü insan eyleminin yorumlanması doğa bilimlerindeki nedensel açıklamanın yoksun olduğu bir anlaşılabilirliği iletir gibidir.

Bilimsel açıklamadan, olumsal nedenlerin, onun açıklamalarını gerçekten de zorlayıcı kılacak olan bir şeyin tespit edilmesinden daha fazlasını beklemenin ya da talep etmenin bir temeli var mıdır? Geçmişi on sekizinci yüzyıl filozofları Leibniz ile Kant'a dek uzanan bir gelenek, bilimsel açıklamanın ensonu, bilimin gerçekliğe ilişkin betiminin doğru olmakla kalmadığını, fakat aynı zamanda zorunlu olarak, mantıksal olarak da doğru olduğunu göstermesi gerektiğini savunur. Bu, dünyanın şu anki halinin, onun olabileceği biricik hal olduğunu ortaya koyar. Böylesi bir sonucu tesis etmeye yönelik herhangi bir girişimin başarısız olmaya mahkûm olduğunu düşünmemiz için sağlam nedenlerimiz var. Aslında böyle bir girişim başarılı olsa, bilimsel bilginin yanılabilir ve kendi kendini düzelten karakterini açıklamaktan kaçınmamız imkânsız olur.

Araştırma Soruları

1. Savunun ya da eleştirin: "Bilimsel açıklamanın şeylerin anlaşılabilirliğini ya da zorunluluğunu sağlayamayacağı gerçeği, bunları başka yerde aramanın sağlam bir gerekçesini oluşturmaktadır."

2. Darwin'in doğal seçilim kuramı doğada erek gibisinden bir şey olmadığını mı yoksa doğada ereklerin olduğunu ve bunların tam da doğal/nedensel süreçler olduğunu mu gösteriyor?

3. Darwin'in biyolojik işleve yönelik doğal seçilim yaklaşımını Cummins kaynaklı nedensel rol yaklaşımıyla birleştirmenin bir yolu var mıdır?

4. Özel bilimlerde modeller ile sağın olmayan (eksikli) *ceteris paribus* yasalar arasında önemli farklılıklar var mıdır?

Daha Fazla Bilgi İçin

Darwin'in kuramının erek ve teleolojiyi nedenselliğe ne şekilde özümsetilebileceği, en etkili biçimde L. Wright'ın *Teleological Explanation* adlı eserinde açıklanmaktadır. C. Allen, M. Bekoff ve G. Lauder'in derlediği bir antoloji, *Nature's Purposes*, biyoloji felsefesindeki bu merkezi konu üzerine yazılmış neredeyse bütün önemli bildirileri bir araya getirmektedir. Cummins'in eseri Ariew, Cummins ve Perlman'ın antolojisinde (*Functions: New Essays in the Philosophy of Psychology and Biology*) yer almaktadır.

Sosyal bilimlerde ereksel açıklamanın doğası A. Rosenberg'in *Philosophy of Social Science*'sında ele alınmaktadır.

Wesley Salmon'un "Probabilistic Causality" (Olasılıklı Nedensellik) başlıklı makalesi ile Nancy Cartwright'ın "Causal Laws and Effective Strategies" (Nedensel Yasalar ve Etkili Stratejiler) başlıklı makalesi Lange'ın hazırladığı eser içinde yer almaktadır.

Özel bilimlerde modeller konusunda daha fazla bilgi için bu kitabın 9. Bölümüne bakınız.

Jerry Fodor (Curd ve Cover içinde) "Special Sciences: Or the Disunity of Science as a Working Hypothesis" (Özel bilimler: Ya da Bilimin İşe Yarar Bir Hiptez Olarak Ayrıksılığı) başlıklı makalesinde *ceteris paribus* yasaları ilk kez savunmuştur. Bu argümanını "Special Science: Still Autonomous After All These Years" (Özel Bilimler: Bunca Yıldan Sonra Hâlâ Özerk) başlıklı yazısında yeniden işlemektedir.

Leibniz'in eserlerinin büyük bölümü henüz İngilizceye çevrilmemiştir, mevcut çeviriler ise anlaşılması çok zor metinlerdir. Bu bölümle bağlantılı olarak belki de en değerli eseri *New Essays on Human Understanding*'dir. Immanuel Kant, *The Critique of Pure Reason* adlı eserinde en temel bilimsel kuramların *a priori* bilinen sentetik doğrular olduğu yolundaki savı savunur. Hume'un empirik bilgiye ilişkin görüşleri, onun nedensellikle ilgili açıklamasını da içeren *Inquiry Concerning Human Understanding* adlı kitabında bulunabilir.

7
BİLİMSEL KURAMLARIN YAPISI

Genel Bir Bakış

Birisinin bir konudaki düşüncesinin "Bu sadece bir kuram" sözüyle bir kalemde silinmesine tanık oldunuz mu? Günlük dilde "kuram" terimi, bir tür spekülasyon, ya da hâlâ ciddi kuşkulara maruz kalan, lehinde yeterince kanıt olmayan hipotez anlamında kullanılmaktadır. Bu kullanım, tuhaf bir biçimde, bilim insanlarının terime yüklediği anlamdan farklıdır. Bilim insanları bu terimi, geçiciliği ve kesin olmamayı imlemekten uzak durarak, içerisinde geniş kabul görmüş yasaların, metotların, uygulamaların ve temellerin olduğu kurulu bir alt-disiplini betimlemek için kullanmaktadırlar çoğun. Nitekim, iktisatçılar "oyun kuramı"ndan, fizikçiler "kuantum kuramı"ndan söz ederler; biyologlar "evrim kuramı" terimini evrimsel biyolojiyle neredeyse eşanlamlı olarak kullanırlar; psikologlar arasında yaygın şekilde kullanılan "öğrenme kuramı" ise bir dizi köklü fenomen hakkında farklı birçok hipotezi anlatır.

"Kuram", bir araştırma alanının bütününü adlandırmak için kullanıldığı gibi, bilimde lehinde güçlü empirik kanıtlar bulunan açıklayıcı hipotezler kümesi anlamında da kullanılmaktadır.

Ne ki, bir kuramın değişik fenomenlerin bu tür açıklayıcı sistemizasyonunu tam olarak nasıl sağladığı sorusuna cevap vermek durumundayız. Bilim felsefecileri öteden beri kuramların açıklayıcı güce sahip olduğunu savunmuşlardır çünkü Euklides geometrisi ya da Newton mekaniği gibi kuramlar dedüktif olarak örgütlenmiş sistemlerdir. D-N açıklama modelinin savunucularının bu görüşü çekici bulmaları sürpriz sayılmamalıdır. Sonuçta, D-N modeline göre, açıklama dedüksiyondur; kuram da genel bir sürece ilişkin daha temel açıklamadır. Fakat matematikteki dedüktif sistemlerin tersine, bilimsel kuramlar bir dizi hipotezden oluşur; bu hipotezler, kendilerinden mantıksal olarak gözlemlenebilir sonuçlar türetilerek sınamaya tabi tutulur. Bu sonuçlar deneyde ya da toplanan diğer verilerde gözlemlenirse, gözlemlerin sınadığı hipotezler geçici olarak kabul edilir. Bilimsel kuram ile bilimsel sınama arasındaki ilişkiye değgin bu görüş **"Hipotetik-dedüktivizm"** olarak bilinir. İleride göreceğimiz gibi, kuramları dedüktif sistemler olarak görmekle yakından ilintili bir şeydir bu.

Kuramların doğasını ve nasıl işlediğini ele alırken özellikle önemli bir kuramı, Newton mekaniğini inceleyerek yol alacağız. Biz bu kuramı genel olarak kuram hakkındaki soruları aydınlatmak için kullanıyoruz. Fakat ayrıca, onun, Batı uygarlığının evrene ve bizim evrendeki yerimize dair anlayışında niçin pek çok açıdan tam bir değişime yol açtığını da gösteriyoruz.

Kuramlar Nasıl İşler? Newton Mekaniği Örneği

Bir kuramı bu ikinci anlamda belirtik kılan şey onun bu açıklamaları açıklamak için tikel fenomenlere ilişkin açıklamaların ötesine geçmesidir. Tikel fenomenler empirik bir genelleme tarafından açıklandığında, kuram, genellemenin niçin geçerli olduğunu ve onun istisnalarını (genellemenin geçerli olmadığı koşulları) açıklamaya devam eder. Bir araştırma alanındaki fenomenler hakkında bir dizi genelleme açığa çıkarıldığında, tek bir sürecin ya da az sayıda sürecin nasıl işlediğini yansıtan şeyler olarak genellemelerin oluşturduğu çeşitliliği anlamamızı sağlayan bir kuram belirebilir.

Özcesi, kuramlar birleştirir ve bunu da, hemen her zaman, gözlemlediğimiz fenomenleri açıklayan temel süreçleri tespit etmek üzere empirik düzenliliklerin bildirdiği fenomenlerin ötesine geçerek yapar. Bir açıklamayı bilimsel kılan şeyin onun gerçekleştirdiği birleştirmeler olduğu yolundaki nosyonun kaynağı budur belki de. Çünkü kuramlar en güçlü açıklayıcı araçlardır; çeşitli fenomenleri az sayıdaki temel varsayımlar altında toplayarak faaliyette bulunurlar.

Bilim felsefesi açısından kuramlara ilişkin ilk soru şudur: Kuramlar kendi birleştirmelerini nasıl gerçekleştirir? Bir kuramın parçaları farklı fenomenlerin çeşitliliğini açıklamak üzere birlikte nasıl çalışır? Bu sorunun Euklides'in zamanından beri bilimde ve felsefede geleneksellleşmiş bir cevabı var. Bu cevap Euklides'in geometriyi sunuşunu kendisine model olarak almıştır. Euklides de, yirminci yüzyıldan önceki neredeyse bütün matematikçiler ve bilim insanları gibi, geometrinin uzayın bilimi olduğunu ve kendi "Elementler"inin de uzaydaki noktalar, çizgiler ve yüzeyler arasındaki ilişkiler hakkında bir kuram oluşturduğunu savunmuştur.

Euklides'in kuramı aksiyomatik bir sistemdir. Yani, az sayıdaki bir dizi postulata ya da aksiyoma –aksiyom sisteminde kanıtlanmamış ama sistem içerisinde doğru olduğu varsayılan önermelere– ve mantık kuralları uyarınca aksiyomlardan dedüksiyon yoluyla türetilen çok sayıda teoreme dayanır. Aksiyomlar ile teoremlerin yanında doğru –doğru günümüzde iki nokta arasındaki en kısa mesafe olarak tanımlanır– ve çember –belli bir noktaya uzaklıkları eşit olan noktaların oluşturduğu geometrik şekil– gibi terimlerin tanımları da söz konusudur. Tanımlar, nokta ve uzaklık gibi, aksiyomatik sistemde tanımlanmamış terimler kullanılarak oluşturulur elbette. Kuramdaki her terim tanımlanırsa eğer, tanımların sayısı sonsuz olur, dolayısıyla bazı terimler tanımlanmaksızın kalmak ya da "ilksel" terimler olmak zorundadır.

Şu husus akıldan çıkarılmamalıdır: bir önerme, yani bir aksiyomatik sistemde doğru olduğu varsayılan bir aksiyom, bir başka aksiyom sistemindeki başka varsayımlardan türetilen bir kuram olabilir ya da başka herhangi bir aksiyom sisteminden bağımsız olarak temellendirilebilir. Gerçekten, mantıksal olarak birbiriyle ilintili bir öbek önerme birden fazla aksiyom sistemleri içerisinde organize edilebilir; aynı önerme bir sistemde aksiyomken bir başka sistemde teorem olabilir. Böyle bir durumda hangi aksiyomatik sistemin seçildiğine mantıksal irdelemelerle karar verilemez.

Euklides'in beş aksiyomu arasında yapılan tercih, teorem niteliği taşıyan özellikle önemli ek önermeleri uygun bir şekilde türetmemizi sağlayacak olan en basit önermeleri benimseme arzumuzu yansıtır. Euklides'in aksiyomları hep doğru olarak kabul edilmiş, bu aksiyomlardan geometri doğmuştur. Ne var ki, kabaca ifade edersek, bir önermeyi aksiyom diye adlandırmak kişinin kendisini o önermenin doğruluğuna adaması değil, onun dedüktif bir sistem içerisindeki rolünü tespit etmesi demektir.

Euklides'in beş aksiyomunun sonsuz sayıda ve farklı genel doğruları mantıksal olarak türetilmiş teoremler olarak sistematize etmek üzere birlikte nasıl işlediği açıkça ortadadır. Örnekse, Euklides'in aksiyomları veri olarak alındığında, paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu iç ters açıların birbirine eşit olduğunu ispatlayabilirsiniz. Bu teoremi kullanarak ve bir doğrunun tanımını 180°'lik bir açı olarak alarak, bir üçgenin iç açılarının toplamının 180° olduğunu ispatlayabilirsiniz. Bir dik üçgenin hipotenüsünün karesinin diğer iki kenarın kareleri toplamına eşit olduğunu bildiren Pythagoras teoremi de diğer teoremleri kullanan aksiyomlardan elde edilebilir. Geçmişte pek çok ortaokul öğrencisi bütün bir yılı Euklides'in aksiyomlarından teoremler türeterek geçirirdi. Kimi öğrenciler hâlâ böyle yapıyor.

Fizikte aksiyomatik bir sistem olarak sunulması gereken belki de en önemli kuram Newton mekaniğiydi. Kuram başlangıçta üç aksiyoma dayanıyordu; Newton bunlara daha sonra çok önemli bir dördüncü aksiyom daha eklemiştir. Bu aksiyomlara bundan böyle çeşitli vesilelerle tekrar tekrar değineceğiz, dolayısıyla onları bu bölümde tanıtmak, aralarında nasıl bir ilinti olduğunu ve bir arada nasıl işlediklerini göstermek iyi bir fikirdir.

Newton'un birinci yasası gerçekte Galileo tarafından açıkça dillendirilmişti; Newton da bu yasayı keşfetme onurunun Galileo'ya ait olduğunu söylemiştir. İnsanı yanıltacak derecede basit olan bu yasa, hareketi ve kuvveti doğru biçimde düşündüğümüz zaman apaçıktır. 2.000 yıl boyunca her fizikçinin önünde apaçık durmasına rağmen, Galileo ve Descartes'a dek keşfedilmeden kaldı. Daha da önemlisi, bilim tarihindeki en büyük çığırı açtı. O tarihten sonra bilimdeki devrimci değişimin modeli haline geldi. Bu yasaya göre:

1. Bir doğru boyunca değişmez bir hızla hareket eden bir cisim, kendisine bir kuvvet uygulanmadıkça, aynı doğrultuda hareket etmeyi sürdürür.

Burada dikkat etmemiz gereken ilk husus şudur: Bu yasa bir cismin hareketine devam etmesi için ona dışarıdan sürekli ya da habire kuvvet uygulamak gerektiği yolundaki sağduyusal görüşle çelişir. Bu nosyon, salt bizim deneyimimiz içerisinde sürekli doğrulanan sağduyusal bir şey değildir, aynı zamanda Aristoteles'ten on yedinci yüzyıla dek fiziğin köşe taşı olmuş bir anlayıştı. Gelgelelim, sağduyunun yanlış, Newton'un birinci yasasının ise doğru olduğunu anlamamız için gerek duyduğumuz tek şey Galileo'nun o basit düşünce deneyidir: Eğik bir düzlemin tepe noktasından bir top bırakın. Top ne yapar? Giderek hızlanır. Topu bu kez eğik düzlemin aşağısından yukarıya doğru itin. Top giderek yavaşlar. Şimdiyse topu dümdüz, sürtünmesiz bir yüzeye koyup hareket etmesini sağlayın. Top ne yapar? Ne yavaşlayabilir ne de hızlanabilir. Başka bir alternatif yoktur: sabit hızla hareketine devam etmek zorundadır. Dolayısıyla sağduyunun bu yanlışını düzeltmemiz gerekir. Özellikle de bizim deneyimizde sürtünmenin hiçbir zaman sıfır olmadığını ve bundan dolayı da cisimleri hareket halinde tutmak için dışarıdan kuvvet uygulamamız gerektiğini anlamamız gerekmektedir.

İmdi, bu yasa niçin devrimci bir nitelik taşımaktadır? Çünkü o, "durağanlığın" (hareketsizliğin) ne demeye geldiğine ilişkin nosyonumuzu kökten değiştirmiştir. Bilim, çoğun, durağanlığı açıklama gerektirmeyen bir durum olarak görür: hiçbir şey olup bitmiyorsa açıklayacak hiçbir şey de yok demektir. Newton'dan önce fizik, "durağanlığı", bir cismin hızının sıfır olduğu zamanki durumu diye alıyordu. Dolayısıyla, cisimler hareket ettiğinde durağan halden çıkıyordu. Dolayısıyla cisimlerin hareketinin açıklanması gerekiyordu. Açıklama ise bu cisimlere bir kuvvet uygulandığı yönündeydi. Bu düşünme çizgisinde bir yanlışlık vardır ve bu yanlışlık, fiziğin, her türlü hareketi, gezegenlerin hareketi de dahil olmak üzere, 2.000 yıl boyunca doğru biçimde açıklamasını engellemiştir. Newton, durağanlığın tanımını değiştirdi. Onun kuramında durağanlık, hızın sıfır olması diye tanımlanmaz. Durağanlık, ivmenin sıfır olma durumu diye tanımlanır. Aradaki bu kavramsal farklılık, hareket halindeki cisimlerin durağan hale gelebilecekleri anlamına gelmektedir. Dolayısıyla onların hareketinin,

harekete yol açan kuvvetleri aramaksızın açıklanması gerekir. Bu can alıcı bir noktadır: hızı sıfır olmayan fakat sıfır ivmeyle hareket eden cisimler hiçbir kuvvete maruz kalmıyor fakat sizin kuramınız kuvvetlerin söz konusu olduğunu söylüyorsa, kuramınızın var olduklarını ısrarla öne sürdüğü kuvvetleri asla bulamazsınız. Durağanlığı hızın sıfır olması diye tanımlıyorsanız, sizi yanlışa götüren fiziği hiçbir zaman yanlışlayamazsınız. Kendinize şunu sorun: Sağduyu Newton'dan mı yoksa Aristoteles'ten mi yana? Çoğu kişi Aristoteles'ten yana olduğunu kabul eder, bunu nedeni sağduyunun Newton'un birinci yasasını çiğnemesi değildir salt. Farklılık kavramsal bir farklılıktır, fark etmesi bile zor olan bir tanım meselesidir. Hareket halindeki cisimleri gerçekte durağanmış gibi görmek zordur. Bilimin ilerlemesinin önünde bir engeldir bu.

Newton'un ikinci yasası birinci yasanın açtığı kavramsal çığırı gerçekten anladığımızda apaçık gözükür. Bir doğru üzerinde sabit hızla hareket eden cisimler durağan ise ve onlar üzerinde etkiyen hiçbir kuvvet yoksa, onların hızı değiştiğinde ve/veya bir doğru üzerinde değil de kavisli bir yol üzerinde hareket ettiklerinde, böyle yapmaları için onlar üzerinde etkiyen bir kuvvetin olması gerekir, öyle değil mi? Bu, doğal düşünme şeklidir ve bizi hareketin ikinci yasasına götürmektedir:

2. Bir cisme etkiyen kuvvet o cismin kütlesiyle ivmesinin çarpımına eşittir.

   $F = ma$

Bu yasaya göre bir cisim sabit hızla kavisli bir yolda hareket ediyorsa eğer, ona etkiyen bir kuvvet olmalıdır. Cisim bir doğru üzerinde ama değişen bir hızla hareket ediyorsa eğer, ona etkiyen bir kuvvet olmalıdır. Bu iki durum da durağan değildir, her ikisi de her durumda etkiyen kuvveti ortaya çıkarmak suretiyle bir açıklama getirmeyi gerektirir. Newton'un eski fizikten asıl kopuşu, bu yasada, kütle kavramıydı: kuramda tanımlanmamış bir kavram (Euklides geometrisinde tanımlanmayan kavramlar olan nokta ve doğru kavramları gibi). Kütle ne cismin kapladığı yerdi ne de ağırlığı; Newton kütle hakkında onun "maddenin bir niceliği" olduğundan ve kuvvetle orantılı olduğundan daha fazlasını söyleyemedi. Newton'un açtığı yeni çığır bu denklemin aldatıcı basitliği yüzünden örtülü kalmıştır.

Newton kuramının üçüncü yasası, açıkça on yedinci yüzyıl filozoflarının ve bilim insanların parçacıkçı metafiziğini akla getiren kuramdır. Bu fi-

lozoflar fiziksel süreçlerin fiziksel olmayan nedenlere sahip olabilecekleri ya da fiziksel değişimlerin kendi etkilerini (sonuçlarını) boş uzayda "belli bir mesafe" boyunca meydana getirebilecekleri yolundaki düşünceyi reddetmişlerdi. Newton bu görüşü sahiplendi ve yasasında şöyle dillendirdi:

3. Her eylem ve uygulanan her kuvvet için, her zaman ona eşit ve karşıt bir tepki, karşıt yönde uygulanan bir kuvvet vardır.

Nitekim bir cisim başka bir cisme çarptığında ve ona bir kuvvet uyguladığında, diğer cisim ilk cisme bir kuvvet uygulayarak karşı koyar; aynı şekilde, yere bir cisim bırakmak dünyaya bir kuvvet, bir tür itme uygulamak demektir. Newton'un yasaları arasında sağduyudan en az uzaklaşanı bu üçüncüsüdür. Fakat bu yasanın kabul edilmesi Newton'un dördüncü yasasını (kütleçekiminin mesafenin karesi ile ters orantılı olması) güçlü olduğu kadar sorunsal kılmaktadır.

Newton'un ilk üç yasasındaki anahtar fikirler pek çok, ama pek çok düzenliliği açıklamak üzere birlikte işler. Fakat bu yasaların belki de en büyük başarısı, Newton'un fiziğe yaptığı en belirtik katkıya kapı açmış olmasıdır: kütleçekimi kavramı ve onun niteliğini ifade eden o (bağımsız) yasa.

İkinci yasanın, cisim kavis çizerek hareket ettiğinde bir kuvvetin mevcut oluşunu öngördüğünü hatırlayın. Gezegenler Güneş'in etrafında, Ay da Yer'in etrafında eliptik yörüngeler çizerek döner. Dolayısıyla bu göksel cisimler şu ya da bu kuvvetin etkisi altında olmalıdırlar. Benzer şekilde, farkına varmasak da, Yer de Ay'ın etrafında dönmektedir ve dolayısıyla kuvvetler ona da etkiyor olmalıdır. Bu kuvveti meydana çıkaramasak bile, üçüncü yasa bize, eğer Yer Ay üzerinde bir kuvvet uyguluyorsa, Ay'ın da Yer üzerinde bir kuvvet uygulaması gerektiğini anlatır. Bu kuvvetler, üçüncü yasayı parçacıkçı felsefe açısından çok çekici kılacak temas kuvvetleri olamaz. Deneyimlerimizden bildiğimiz bir başka şey de şudur: Daha masif nesneler daha ağırdır; bu gibi nesneleri yukarı kaldırmamız için onlara, daha az masif nesnelere oranla, daha fazla kuvvet uygulamamız, daha fazla iş yapmamız gerekir. Astronomi bilimi gezegenlerin Güneş etrafında eliptik yörüngeler çizerek döndüğünü ortaya koymaktadır. Güneş'e yakın olan elipsler, uzak elipslere göre daha küçük, daha sıkı ve daha kavislidir. Dolayısıyla, ikinci yasaya yeniden başvuracak olursak, Güneş ile ona yakın gezegenler arasındaki çekim kuvveti, Güneş ile ona uzak ge-

zegenler arasındaki çekim kuvvetinden daha büyük olmalıdır. Tüm bu mülahazalar, bir arada işlediğinde dördüncü bir yasayı, kütleçekiminin mesafenin karesi ile ters orantılı olduğu yolundaki yasayı öne çıkarır. Newton harekete ilişkin ilk üç yasadan sonra bu yasayı şöyle ifade etmiştir:

4. İki cisim arasındaki kuvvet cisimlerin kütlelerinin çarpımı ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Sembollerle ifade edersek:

   $F = Gm_1m_2/d^2$

Bu formülde G kütleçekimi sabitidir, ki değeri yaklaşık olarak $6,67 \times 10^{-11}$ $m^3/kg \times saniye^2$'dir.

İleride göreceğimiz gibi bu denklemdeki kuvvet, yani kütleçekimi kuvveti, üçüncü yasayı dikte eden "temas kuvvetleri"nden oldukça farklıdır. Fakat, birinci ve özellikle ikinci yasaya dayanarak biliyoruz ki "temas dışı" bir kuvvetin de olması gerekir. Aslında, Newton'un dördüncü yasası parçacıkçı felsefenin fizikten çekip çıkarmaya çalıştığı bu tür bir kuvvete yöneltir bizi! Sonuçta, bir yandan, Newton mekaniği bugüne dek bulunmuş en açıklayıcı ve öndeyileme gücü en yüksek kuram haline gelmiştir (ve öyle de kalmıştır, ta ki onun ardılları olan genel görelilik kuramı ile kuantum mekaniği bulunana kadar). Fakat öte yandan, onun açıklayıcı ve öndeyileme gücü bizatihi Newton'un ve onu takip eden her fizikçinin kendisini çok rahatsız hissettiği bir kabulle çıkagelmiştir: tam bir vakum ortamında sonsuz bir hızla hareket eden ve hiçbir koruyucu kalkanın kâr etmediği çok "tekinsiz" bir kuvvetin varlığının kabulü. Bu özelliklerin üçü de (bu kuvvetin hızı, tamamen boş bir uzayda hareket etme kabiliyeti ve bütün bariyerlere nüfuz etme kabiliyeti) kütleçekimini, fizikçilerin kendi zamanlarının parçacıkçılık temelinde anladıklarını sandıkları her şeyden farklı kılmaktaydı. Bu giz, parçacıkçılığın kütleçekimi hariç her şey hakkında doğru bir görüş olarak adamakıllı doğrulanmasından epey bir süre sonra, yani yirminci yüzyılın ortalarına dek, fiziğe musallat olmaya devam etti. Bu probleme bir sonraki bölümde tekrar döneceğiz.

Bu yasalar "bir arada işlerler"; aynı şeyler –kütle, hız, ivme ve kuvvet– hakkında oldukları için değil salt, bunların her biri üzerinde düşünmenin bizim diğer yasaları formüle etmemize yardım ettiği için de (bunlar

Newton'a da böylesi bir yardımda bulunmuştur belki de). Yukarıda sözü edilen uslamlama çizgisinin yanı sıra, Newton'un yasaları arasında, genel olarak yasaları açıklığa kavuşturmasından dolayı, sözü edilmeye değer bir başka ilginç ilişki daha vardır. Evrensel kütleçekimine ilişkin olarak mesafenin karesi ile ters orantılı olma yasası baz alındığında, evrendeki her cismin, her şeyin, diğer bütün şeylerin uyguladığı kütleçekimi kuvvetlerinin etkisi altında olduğu ortaya çıkar. Newton'un birinci yasası açısından bunun ne demeye geldiğini bir düşünün: yasanın herhangi bir örneğinin olmaması. Evrende tek bir nesne bile yoktur ki üzerine etkiyen kuvvetlerin yokluğunda hareket ediyor olsun. Gelgelelim, yine de bir yasadır bu: Doğruluğu "boşlukta kalsa da" -yani, dördüncü yasanın doğruluğu göz önüne alındığında bu yasanın hiçbir örneği yoktur, olamaz da– bir tür nomolojik zorunluluğu ifade etmektedir yine de. Newton'un birinci yasası hakkındaki bu olgunun (varsa eğer) yasaların ve fiziksel zorunluluğun doğası açısından taşıdığı içerimler, üzerinde düşünmeye değer içerimlerdir. Ayrıca üzerinde düşünmeye değer bir başka şey de birinci yasanın, şeylerin, maruz kaldıkları "net" kuvvetler birbirini sıfırladığında nasıl davrandıklarına ilişkin bir yasa olarak daha iyi bir ifadeye kavuşturulup kavuşturulamayacağıdır. Böyle yorumlandığında bu yasa pek çok örneğe sahip olabilir, boşlukta kalan bir yasa olmaktan çıkabilir.

Ne ki, her şeyden daha önemli olarak, bu dört yasayı bir kuram haline getiren şey, bu yasaların, bazıları Newton'un zamanında da bilinen, bazıları da Newton'dan sonra keşfedilen ve pek çoğu da keşif gereçleri olarak Newton yasaları kullanılarak keşfedilen başka bir dizi fenomeni açıklamak üzere bir arada işlemeleridir.

Newton'un, kendi yasalarının dolaysız bir sonucu olarak açıklayabildiği ilk şeyler Kepler'in gezegenlerin hareketine ilişkin yasalarıydı: buna göre gezegenler elipsler çizerek hareket ederler; ayrıca, bir gezegeni Güneş'e birleştiren doğru parçası eşit zaman aralıklarında eşit alanlar süpürür. Newton, Galileo'nun mekanikteki buluşlarının çoğunu da açıklayabilmişti: serbest düşen cisimlerin (neredeyse) sabit ivmelere sahip olması; top güllelerinin izlediği yörüngeler; sarkacın, eğik düzlemin, kaldıracın, manivela dayanağının, makaranın vs. davranışları... Newton tüm bunları matematiksel tanıtlama yoluyla, dört aksiyomundan çıkarımda bulunarak başarmıştır. Fizikteki sonraki gelişmeler Newton'un ardıllarının aynı şeyi kuyrukluyıldızların, yıldızların ve nihayet galaksilerin hareketleri hakkındaki

düzenlilikler; iş ve enerjiyi ve enerjinin korunumu; katı ve sıvı cisimlerin davranışları ile genel olarak hidrolik, aerodinamik ve, ileride göreceğimiz gibi, nihayet termodinamik için yapmalarını sağlamıştır. On dokuzuncu yüzyılın sonuna gelindiğinde Newtoncu açıklamanın erişimi dışında kalmış gibi görünen biricik fiziksel süreçler ışık, manyetizma ve elektriğe dair, birbiriyle ilintili fenomenlerdi. Tüm bu açıklayıcı güç de, Newton mekaniğinin dört aksiyomu baz alınarak çok sayıda ve çok çeşitli düzenliliklerin matematiksel dedüksiyonu yoluyla ortaya konmuştu.

Açıklayıcı Olarak Kuram: Hipotetik-Dedüktif Model

Bununla beraber, Newton'un dört yasasının birer aksiyom olduğu ve bu aksiyomlardan doğadaki diğer bazı düzenliliklerin matematiksel olarak türetilebileceği gerçeği, kendi başına, bunları bir kurama dönüştürmeye yeterli değildir. Farklı birkaç yasadan bir kuram elde edilmesini sağlayan şey, bu yasaların birbirleriyle olan mantıksal ilişkilerinden ya da bunların hep birlikte imledikleri düzenliliklerden (bu düzenlilikleri bu yasalar tek başına imleyemezler) ötürü değildir salt. Kuram olmak, kendisinden teoremlerin türetilebileceği aksiyomatik bir yapıya sahip olmaktan ibaret değildir.

Problemi anlamak için "birlikte işleyen" iki aksiyomdan (teoremler bu aksiyomlardan türetilmektedir) oluşan şu "kuram" üzerinde düşünelim:

> İdeal gaz yasası: PV = nRT (P = basınç, T = sıcaklık, V = hacim, R = evrensel gaz sabitesi).
>
> Para miktarı kuramı: MV = PT (M = bir ekonomideki para miktarı, V = paranın hızı –kaç kere el değiştirdiği–, P = malların ortalama fiyatı, T = toplam ticaret hacmi).

Bu iki yasanın çakışmasından şu sonuç çıkar: Yasaların ya bir ya da diğeri, mantıksal olarak, şu basit ilkeye uymaktadır: "A ve B" bileşiği doğru ise, "A" doğrudur. Diğer genellemeler de bu ilkeye uyar. Örnekse, PV = nRT denkleminden ve bazı tanımlardan yola çıkarak şunu diyebiliriz: bir balonun dışındaki basınç sabitse, balonun içindeki havanın (gazın) sıcaklığındaki artış balonun hacmini artırır. Para miktarı kuramına göreyse, başka şeyler sabit kalmak kaydıyla, dolaşımdaki para miktarının artması enf-

lasyona yol açar. Şimdi bu sonuçların ikisini de bize ahmakça gelen bir düzenlilik haline sokabiliriz: bir balonu, altına yanan bir mum koyarak ısıtmak ve de bir ekonomiyi para arzını artırarak ısıtmak, balonun hacmini ve o ekonomideki fiyatları artırır. Hem ideal gaz yasasının hem de para miktarı kuramının bu son düzenliliği türetmek için gerekli olduğuna dikkatinizi çekerim. Yine de bu iki "yasadan" oluşan bir kuramın söz konusu olduğunu düşünen kimse yoktur.

Bir kuramda, kuramın parçaları bir açıklama getirmek üzere birlikte işlemek zorundadır. Fakat birlikte işlemeye, salt mantıksal türetme nosyonuyla erişilemez. Ne ki, bir kuramın, onu bir araya getirilmiş birkaç kuram yerine tek bir kuram haline getiren bileşenlerinin ne olduğunu kesin olarak söylemek zamanın eskitemediği bir diğer felsefi güçlüğün başlangıcını oluşturmaktadır. Bilim felsefecisi açısından kuramın, açıklama getirmek üzere bir arada işleyen yasalar kümesi olduğunu söylemek yeterli değildir. "Bir arada işlemek" deyimi muğlak bir deyimdir ve, ileride göreceğimiz gibi, "teorem olarak yasaların" aşırı derecede kesin olduğunu "mantıksal olarak imlemektedir". Daha da önemlisi, bilim felsefecileri, bir kuramı, onun yaptığı bilimsel işi yapmasını neyin sağladığını –çok sayıdaki empirik düzenliliği ve onların istisnalarını açıklayarak– ve sonuçları, kuramın içerdiği yasaların ayrı ayrı her birine kıyasla daha büyük bir kesinlikle tahmin etmemizi sağlayan şeyin ne olduğunu açıklığa kavuşturmayı amaçlarlar.

Bir önceki bölümün ulaştığı sonuçtan doğal olarak şöyle bir fikir doğmaktadır: Bir kuramın temel, türetilmemiş genel yasaları, temel süreçlerin *nedensel yapısını* açığa çıkarmak suretiyle bir arada işlerler. Bu yapılara hükmeden yasalar, kuramın sistematize edip açıkladığı yasalar düzeyine yükselir. Dolayısıyla, ideal gaz yasası ve para miktarı kuramından oluşan kuramın hatalı yanı şudur: Hem gazların davranışının hem de paranın davranışının ortaklaştığı, her ikisi için de aynı kuramı gerektiren tek bir temel yapı yoktur. Nerden biliyoruz bunu? Şuradan: Gazlar konusunda ve para konusunda yeterince bilgi sahibiyiz ve bu bilgimize dayanarak söyleyebiliriz ki bu ikisinin birbiriyle doğrudan hiçbir ilişkisi yoktur.

Gelgelelim, temel nedensel yapı/mekanizma gibi kavramlar bile önümüzü yeterli ölçüde aydınlatmayabilir. Önceki tartışmalarımız filozofların nedensellik nosyonuna çok fazla ağırlık vermekte gönülsüz olmalarının bazı önemli nedenlerini ortaya koymuştu. Dahası, temel bir mekanizma

nosyonu, empirisistlerin, düzenli ardışıklık dışında nedensellik diye bir şeyin olmadığı, doğadaki olayları kaçınılmaz ya da anlaşılır olaylar kılacak şekilde birbirine bağlayan hiçbir yapıştırıcının, hiçbir mekanizmanın, hiçbir gizli gücün ya da zorunluluğun olmadığı yönündeki argümanları göz önüne alındığında, rahatsız edici gözükebilmektedir. Yine de, önümüzdeki ve arkamızdaki zorluklara ilişkin bu hatırlatmaları yedeğimizde tutarak, bir kuramın, olguları, onlara temel bir nedensel yapı/mekanizma atfederek açıklamak üzere bir arada işleyen yasalar bütünü olduğu yolundaki nosyonu eşelememiz şarttır. Bunu yapmak zorundayız çünkü pek çok kuram açıkça bu şekilde işler.

Newton kuramı ve bu kuramın gelişimi bir kuram içerisindeki temel yasaların empirik düzenlilikleri açıklamak üzere nasıl hep birlikte işlediğinin aydınlatıcı bir örneğini sunmaktadır. On sekizinci yüzyılın sonlarında Newton yasalarının katı cisimlerin davranışına hükmetmediği açıkça ortaya çıkmıştı. Kuramın öngördüğü şeyle olan bu bağdaşmazlık sürtünmeye bağlanarak bir kenara atılamazdı. Ne ki büyük matematikçi ve fizikçi Euler, Newton'un kuramının deformasyona ve diğer "gerçek dünya" etkilerine maruz kalan üç boyutlu katı cisimlerin davranışını açıklayıp öngörebileceğini göstermeyi başardı. Bunu yapmak için bu tür cisimlerin deforme edilemeyen fakat tam da Newton yasalarına uyacak şekilde davranan Newtoncu parçacıklardan oluştuğunu varsayarız. Gerçek dünyadaki cisimlerin davranışlarına hükmeden yasalar (bunlar kendi bileşenleri üzerinde etkiyen Newton yasalarından türetilebilen yasalardır) Euler yasaları olarak bilinirler. Newton kuramının bu şekilde gelişmesi onun on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıl boyunca kendine olan güveninin artmasını sağladı.

Newton'un aksiyomlarının bir kuram olarak nasıl bir arada işlediğine bir diğer (ve belki de filozofların en çok tuttuğu) örnek, gazlara ilişkin olarak ortaya atılan kinetik kuramıdır. Bu kuramın gelişimi bilimin kuramsal ilerleyişinin farklı yönlerini çok güzel açıklamaktadır. On sekizinci yüzyıldan önce ısı ve soğuğun ne olduğuna değgin tatmin edici bir açıklama yoktu. Elde olan en iyi kuram ("bu sadece bir kuram" ibaresini işte burada kullanabiliriz) şunu öngörüyordu: ısı sıcak cisimlerden soğuk cisimlere (bu cisimlerin yoğunluklarına bağlı olan bir hızla) akan, aşırı derecede hafif, sıkıştırılamaz bir akışkandır. Kinetik kuramı kimyacılarla fizikçilerin ısının ayrı bir madde değil fakat hareketin, yani Newton'dan bu yana zaten çok

iyi anlaşılmış olan bir fenomenin bir başka tezahürü olduğunu anladıklarını göstermektedir.

On dokuzuncu yüzyıl ilerledikçe, kimyacılarla fizikçiler gazların tahayyül edilemeyecek kadar çok parçacıktan –gözlemlenemese de gözlemlenebilir nesnelerle aynı Newtoncu özelliklere sahip, değişik büyüklük ve kütlelerdeki moleküllerden– oluştuğunu anlamaya başladılar. Böylelikle gazların ısınması ve soğumasının, gazları oluşturan moleküllerin bu Newtoncu özelliklerinin ortalama değerlerindeki değişimlerle (bu moleküllerin birbirlerine ve içinde bulundukları kabın çeperlerine çarpmalarıyla) ilgili olduğu yolundaki nosyon ortaya çıktı. Bir bilardo topu bilardo masasının kenarındaki lastik şeridi çok hafif deforme edebiliyorsa, bir balonun içindeki yüz milyonlarca molekülün balonun çeperine aynı şeyi yapması ve balon esnek ise onun genleşmesine yol açması haydi haydi muhtemeldir. Eğer gazın bulunduğu kap esnek olmadığı için genleşemiyorsa moleküllerin enerjisinin başka bir etki yaratması gerekir. Belki de, frene basıldığında araba lastiklerindeki sürtünmeye benzer şekilde (bu sürtünmenin harekete gösterilen direncin bir sonucu olduğunu biliyoruz), moleküllerin katı/sert bir yüzeye çarpmaları sonucunda ısıda bir artış olur. Ve elbette, moleküllerin birbiriyle çarpışması da ısıda aynı şekilde bir artışa yol açar.

Bu fikirlerin gelişmesi gazların kinetik kuramını doğurdu. (a) gazlar birbirleriyle ya da içinde bulundukları kabın çeperiyle çarpışana dek doğrusal hareket eden moleküllerden oluşur, (b) moleküllerin hareketi –gözlemlenebilir cisimlerin hareketi gibi– Newton'un hareket yasalarının güdümü altındadır, şu istisnayla: (c) moleküller çok elastiktir, yer kaplamazlar ve, birbirleriyle çarpışmaları hariç, birbirleri üzerine kütleçekimi kuvveti ya da başka herhangi bir kuvvet uygulamazlar. Bu varsayımlar göz önüne alındığında Newton yasalarından ideal gaz yasasını ($PV = nRT$) türetmek görece kolaydır (burada, P kabın çeperlerine uygulanan basınç, V kabın hacmi, R bir sabite, T ise Kelvin ölçeğiyle sıcaklıktır). İdeal gaz yasasını türetmedeki marifet, temel yapıyı –bilardo toplarının davranışı *gibi* moleküllerin davranışını da– gazın sıcaklığı, basıncı ve hacmiyle ilgili olarak yaptığımız ölçümlerle ilişkilendirmektir. On dokuzuncu yüzyıl termodinamiğinin yaptığı önemli keşiflerden biri bu bağlantıyı bir sonuca vardırmaya dayanmaktadır: buna göre denge durumundaki bir gazın mutlak sıcaklığı (ısı miktarı) $^1/_2 mv^2$'dir (m = bir molekülün kütlesi, v = kaptaki gazı

oluşturan moleküller topluluğunun ortalama hızı). $1/2mv^2$, Newton mekaniğinde, bütün moleküllerin kinetik enerjisinin ortalaması olarak kabul edilecektir.

Denklemin sağ tarafındaki mutlak sıcaklığı 3k/2'yle –k, termodinamiğin önemli kurucularından biri olan Boltzmann'ın adıyla anılan sabitedir– çarparsak bu önermeyi bir özdeşliğe dönüştürebiliriz. Bu sabite denklemin her iki tarafının aynı birimleri kazanmasını sağlar.

$$3k/2\ [T \text{ Kelvin cinsinden derece}] = (1/_2 mv^2)$$

$(1/2mv^2)$, yine, Newton mekaniğinde kinetik enerjinin standart ifadesidir. Burada bu enerji birbirine çarpan elastik kürelermiş –kusursuz, küçük bilardo toplarıymış– *gibi* görülen gözlemlenemez moleküllere atfedilir. Isının ve basıncın, moleküler hareketin makroskobik yansımaları olduğu yönündeki buluş, fizikçilerin gazlarla ilgili yasaları açıklayabilecekleri anlamına geliyordu –Boyle'un ve Charles'ın ve ayrıca Newton'un zamanından beri bilinen yasalardı bunlar. Sıcaklığı gaz moleküllerinin kinetik enerjisinin (bir sabiteyle çarpılan) ortalamasına, basıncı da moleküller kabın duvarına çarptıkça kabın her santimetre karesine saniye başı transfer edilen momentuma eşit hale getirdiğimiz takdirde, ideal gaz yasasını (ayrıca bu yasanın içerdiği diğer yasaları, yani Boyle yasasını, Charles yasasını, Guy Lussac yasasını), moleküllere uygulanan Newton yasalarından türetebiliriz. Graham yasasını da (bu yasaya göre farklı gazlar bir kaptan dışarıya kendi moleküllerinin kütlelerinin oranına bağlı olarak nüfuz ederler), Dalton yasasını da (bir gazın içinde bulunduğu kabın çeperlerine uyguladığı basıncın, kapta bulunan başka bir gazın uyguladığı basınçtan etkilenmediğini bildiren yasa) türetebiliriz. Brown hareketini bile açıklayabiliriz –buna göre, yerden yukarıda, havada hareket halinde olan toz zerrecikleri kütleçekimi kuvveti altında asla yere düşmezler: bu zerrecikler havayı oluşturan gaz molekülleriyle çarpışır, bunun sonucunda da rastgele doğrultular izlerler. İlke olarak, gazların kinetik kuramından türetebileceğimiz ve dolayısıyla bu kuramla açıklayabileceğimiz tikel gazların türü, miktarı ve karışımları hakkındaki düzenliliklerin bir sonu yoktur.

Bu olaydan hareketle bir parça daha genelleme yapalım. Gazların kinetik kuramı Newton'un hareket yasalarına, ayrıca gazların Newton yasalarına uyan kusursuz elastik nokta-kütlelerden (moleküllerden) oluştuğu yönündeki yasaya, ayrıca bir gazın sıcaklığının (°K) bu nokta kütlelerin

ortalama kinetik enerjisine eşit olduğunu bildiren yasaya ve ayrıca gazların basıncı ve hacmiyle ilgili buna benzer diğer yasalara dayanmaktadır.

Nitekim kinetik kuram gözlemlenebilir fenomenleri açıklamaktadır – hacmi sabit tutarak sıcaklıktaki değişmeleri ya da sıcaklığı sabit tutarak basınç ve hacimdeki değişmeleri vs. araç kullanarak ölçerken topladığımız okumalardır bunlar. Söz konusu kuram bunu, gazın görünmez, gözlemlenemez, tespit edilemez bileşenleri ve onların aynı şekilde gözlemlenemez olan özellikleri hakkında bir dizi iddiada bulunarak yapar. Bu bileşenlerin ve onların özelliklerinin yasaların güdümünde olduğunu ve bizim bu yasaları top gülleleri, eğik düzlemler, sarkaçlar ve elbette bilardo topları gibi gözlemlenebilir şeylere uygulayarak ayrı ayrı doğrulamış olduğumuzu anlatır. Kinetik kuram, böylelikle, bir kuramın bileşenlerinin gözlem ve deneyleri açıklamak üzere nasıl bir arada işlediğine örnek oluşturur.

Gazlara ilişkin kinetik kuram, 3. Bölüm'de derinlemesine irdelediğimiz şeyden, yani dedüktif-nomolojik yaklaşımdan ya da kapsayıcı yasa yaklaşımından doğan kuramların doğasına yönelik bir yaklaşımın diğer birkaç bileşenini de örnekleyebilir. Bu yaklaşım günümüzde **bilimsel kuramlara aksiyomatik ya da sözdizimsel yaklaşım** olarak betimlenmektedir genellikle. Kuramların sınanma biçimine değgin bir görüşle, "Hipotetik-Dedüktivizm" olarak bilinen görüşle bağlantılıdır: buna göre bilim insanları hipotezler üretir ama onları doğrudan sınamazlar çünkü bilimdeki çoğu kuram gibi bu kuramlar da genelde bizim doğrudan gözlemleyemediğimiz süreçler hakkındadır. Bilim insanları, onun yerine, bu hipotezlerden sınanabilir sonuçlar çıkarırlar. Sınamalar gözlemle doğrulanırsa, hipotezler de (dolaylı olarak) doğrulanmış olur. Nitekim kuram konusundaki bu aksiyomatik yaklaşım kimileyin "hipotetik-dedüktif" yaklaşım diye adlandırılır.

Aksiyomatik yaklaşım şu nosyonla başlar: kuramlar, daha önce belirttiğimiz gibi, aksiyomatik sistemlerdir; bu sistemlerde empirik genellemelere ilişkin açıklamalar aksiyomlardan –aksiyomatik sistem içerisinde türetilmeyen fakat varsayılan yasalardan– yapılan türetmeyle ya da mantıksal çıkarımla gerçekleşir. Çünkü aksiyomlar –kuram açısından temel teşkil eden (türetilmemiş) yasalar– çoğunlukla gözlemlenemez bir temel mekanizmayı betimler (bunlar, bizim nokta kütleli bilardo toplarına benzeyen gaz molekülleri gibi, gözlem ya da deney yoluyla doğrudan sınanamazlar). Bu türetilmemiş aksiyomların empirik yasalar tarafından *dolaylı yoldan*

doğrulanan hipotezler olarak görülmesi gerekir, bunlar da deney ve/veya gözlem yoluyla doğrudan sınanabilen hipotezlerdir. Hipotetik-dedüktif modelin adı, bir kuramın temellerinin *hipotezler* olduğu, bu hipotezlerin de onlardan *çıkarsanan* (dedüksiyonla ulaşılan) sonuçlarla desteklendiği yolundaki düşünceden gelmektedir.

Bir kuramın türetilmemiş aksiyomları bir başka kuramın açıklanmış teoremleridir elbette. Her kuram açıklanmamış bir şey bırakır –açıklama yapmaya davet eden süreçlerdir bunlar. Fakat bir kuramda açıklanmadan kalan bu süreçler bir başka kuramda muhtemelen açıklanacaktır. Örnekse, kimyasal stokiyometrinin dengeli denklemleri (örnekse, $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$), kimyacıların hidrojen ve oksijen atomları arasındaki elektron paylaşımı konusunda yaptıkları varsayımlarla açıklanır. Fakat kimyada türetilmemiş bu yasalar atom kuramının türetilmiş, açıklanmış genellemeleridir. Atom kuramının elektronların kimyasal bağa yol açan davranışları hakkındaki varsayımları da kuantum kuramından, mikro parçacıklar hakkındaki daha temel genellemelerden türetilmiştir. Bırakın daha temel yasalardan daha az temel yasaları türetme arayışına girmeyi, bilim insanlarının kuramları aksiyomatik sistemler olarak sunduğunu ileri süren kimse yoktur (gerçi Newton'un yaptığı şey budur). Kuramlara değgin aksiyomatik açıklamanın, kapsayıcı yasa modeli gibi, kendi temel mantığını açığa vurmak üzere tasarımlanmış bilimsel pratiğin "ussal bir yeniden kuruluşu" olduğunu unutmamak önemlidir. Yine de bu açıklama, hem uzun erimli bilim tarihinde hem de bilimin yakın geçmişte gerçekleştirdiği önemli kuramsal çıkışlarda kendine destek bulduğu iddiasındadır.

Bir başka örneği, kromozomların kimyasal yapısını –DNA molekül zincirlerinden oluşan kromozomlar kalıtsal bilgileri kuşaktan kuşağa aktarırlar– keşfeden moleküler biyologlar Watson ve Crick'in imza attığı büyük başarıyı ele alalım. Watson ve Crick'in genlerin moleküler yapısı hakkındaki kuramları, genetikçilerin, bir diğer kuramın –kalıtsal özelliklerin (göz rengi gibi) kuşaktan kuşağa dağılımını belirleyen yasaları içeren Mendel genetiğinin– yasalarını (kısmen) açıklayarak kalıtımı açıklayabilmelerini sağlar. Bu nasıl oldu peki? İlkesel olarak buradaki durum, ideal gaz yasasının ($PV = nRT$) gazlara ilişkin kinetik kuramdan türetilmesinden çok az farklıdır: genin belli miktardaki DNA'dan ibaret olduğu veri olarak alındığında, genlerin kuşaktan kuşağa tefrik ve tasnifine hükmeden Mendel yasaları DNA moleküllerinin davranışına hükmeden bir dizi yasadan

mantıksal olarak türetilebilir olmalıdır. Bunun böyle olmasını gerektiren nedenlerden biri elbette şudur: bir gen bir DNA ipliğinden başka bir şey değildir –Watson ve Crick'in keşfettiği şey budur. Dolayısıyla, Mendel genler hakkındaki yasaları keşfetse de, bu yasaların DNA molekülleri hakkındaki yasaların işlemesiyle geçerlilik kazandığı su götürmez bir gerçektir. Ve eğer durum buysa, Mendel yasalarını bir başka öbek yasa sayesinde daha açık bir şekilde açıklamak ve bu yasaların moleküler biyolojinin yasalarından mantıksal olarak türetmektense bunu daha açık bir surette göstermek mümkündür.

Ne yazık ki mesele bu denli basit değildir. Mendel yasaları ve popülasyon genetik kuramı, en azından kısmen, DNA'nın davranışına hükmeden düzenlilikler ya da yasalar tarafından açıklanır, fakat Mendel yasalarını moleküler biyolojiden türetme yönündeki girişimin birkaç nedenden dolayı başarısızlığa mahkûm olduğu ortaya çıkmıştır (bu nedenlerden bazılarına 13. Bölüm'de değinilmektedir). Bu olgu, biyolojideki temel kuramların daha az temel kuramları nasıl açıkladığını gizemli kılmaktadır; bu durum bazı bilim felsefecilerinin ve biyologların, Mendel yasalarının moleküler biyoloji tarafından keşfedilmesi gereken daha temel yasalardan türetilecek şeyler olmadığı yolunda bir düşünceye kapılmalarına yol açmaktadır. Bu bağlamda, Mendel yasaları, daha temel bir yasadan türetilebilen ideal gaz yasasından oldukça farklı olacaktır. Bu filozoflar ve biyologlar kendi disiplinlerindeki üst düzey kuramların türetme yoluyla açıklanamayacağını ya da belki de alt düzey kuramlarca açıklanmasının hiçbir zaman mümkün olmadığını ileri sürmektedirler. Bu temelde şunu savunurlar: biyoloji ve diğer özel bilimler fizik kuramlarından bağımsız ve farklıdır. Anlamlı metafizik ve metodolojik içermeleri olan önemli bir konudur bu; bir sonraki bölümde indirgemeciliği tartışırken bu konuya tekrar döneceğiz.

Newton Mekaniği ile Kuramlarının Felsefi Anlamı

Daha temel kuramların daha az genel kuramları açıkladığı, onları geliştirdiği, onların istisnalarıyla uğraştığı ve bizim bilimsel bilgilerimizi birleştirdiği bu süreç, pek çok filozofa, Newton'dan bu yana bilim tarihini karakterize eden şey olarak gözükmüştür. Newton'dan Einstein'a uzanan 250 yıllık zaman dilimi içerisinde Newton kuramının birbirinden bağımsız olarak keşfedilen şeylerin pek çoğunu açıklama yetisinin ve bunu matematiksel

formüllerden mantıksal türetmeler yaparak gerçekleştirmesinin felsefe üzerinde derin bir etkisi oldu.

Filozoflar, Newton kuramını, entelektüel bir ideale, bilimdeki diğer başarıların ölçü olarak alması gereken bir ideale yaklaşan bir şey olarak benimseme arzusundaydılar. Buysa bilimsel başarının alametifarikası olarak öndeyileme gücünü ve matematiksel ifadeyi ön plana çıkardı. Filozoflar ve bilim adamları Newton kuramının determinist olduğunu kabul ettiler: kuramın yasaları ile kapalı bir sistemdeki cisimlerin konumları ve momentumları (kütle ile hızın çarpımı) göz önüne alındığında, sistemdeki bütün cisimlerin gelecekteki konumları, geçmişteki konumları gibi, belirlenebilir. Eğer dünya temelde Newton yasalarına dayanan bir dünya ise (çünkü maddenin her parçası bu yasalara uymaktadır), dünyadaki bütün şeylerin davranışı deterministtir ve insan davranışı da bunun bir istisnası değildir. Bazı filozoflara kalırsa, aynı şey büyük ölçüde özgür irade için de geçerliydi. Fakat Newton kuramının kültürel anlamı bundan daha da büyüktü. Onun kuramı fizikte, fakat aynı zamanda bilimde, Batı düşüncesinde ve bir bütün olarak Batı uygarlığında devrime yol açtı.

Newton'dan önceki binyıllar boyunca hem bilim insanları hem de diğer meslekten insanlar arasında şu görüş geniş kabul görmüştü: göksel cisimlerin, gezegenlerin ve yıldızların hareketi sabit bir dizi yasanın güdümü altındadır; Yer'in üzerindeki ve yakınındaki şeylerin hareketine hükmeden ya hiçbir yasa yoktur ya da bu cisimler göksel cisimlerin hareketine hükmeden yasalardan oldukça farklı olan yasaların güdümündedir. Bu inanış çok daha temel bir nitelik taşıyan şu kanaati yansıtıyordu: Gökler âlemi kusursuz, değişmez, bozulmaz bir âlemdir ve maddi bileşimi Yer'inkinden bütünüyle farklıdır. Burada, yeryüzünde, şeylerin, pek bir örüntü oluşturmayacak şekilde, düzensizce gerçekleştiği düşünülüyordu: şeyler parçalanmakta, büyüyüp ölmekte, kargaşa da sürekli olarak galebe çalma tehdidinde bulunmaktaydı. Kısacası, Yer'in göklere kıyasla çok kusurlu olduğu varsayılıyordu.

Newton'dan önce hüküm sürmüş bu dünya görüşünün önemli bir özelliği daha vardı. Dünyadaki her şeyin davranışı, bütün hareket, en basit cansız nesnenin hareketi bile, belli bir hedefe, ereğe, şu ya da bu amaca yönelikti; farklı türden her şeyin farklı bir amacı, ereği ve hedefi vardı, bu da o şeyin doğasını ya da asli özelliklerini yansıtmaktaydı –söz konusu şeye kimlik kazandıran, onu olduğu şey haline getiren özelliklerdi bunlar. Nitekim, şarkıda da söylendiği gibi, "balıklar yüzmek için, kuşlar uçmak

için"dir; ulaşmaya çabaladıkları hedef kuşların uçmasına, balıklarınsa yüzmesine yol açmaktadır. Geçen bölümün diliyle konuşacak olursak, bütün bilimler kendi yasaları, kendi kuramları ve bu yasalarla kuramların sağladığı açıklamalar göz önüne alındığında bütünüyle teleolojiktir.

Bu Newton öncesi bilimsel dünya görüşü ile bilimsel devrim öncesinin egemen dinleri arasındaki bağlantılar apaçık ortadadır. Gökler kusursuz ve değişmezdir; bu özelliğiyle Yer'den farklıdır. Güneşin altındaki her şeyin ilahi güç tarafından mukadder kılınmış bir ereği vardı. Bu ereği açığa çıkardığımızda şeylerin davranışını açıklayabilir, başarısızlıklarını teşhis edebilirdik.

Kepler ile Galileo'nun başarıları on yedinci yüzyılın başlarında bu dünya görüşüne ölümcül bir darbe vurdu.

Kepler, on altıncı yüzyılda yaşamış Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin topladığı verileri kullanarak, geceleyin gökyüzünde gezegenlerin konumunu doğru olarak tahmin edebileceğimizi gösterdi; bunun için gezegenlerin Güneş etrafında eliptik yörüngeler çizerek döndüğünü ve onların hızının gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının matematiksel bir fonksiyonu olduğunu varsaymak gerekiyordu. Biz bu gezegenlerden birinde bulunduğumuz için, onun ve diğer gezegenlerin Güneş etrafındaki hareketleri bizden saklıdır. Dahası, geceleyin gökyüzünde gezegenlerin görünür konumları hakkında Brahe'nin topladığı veriler Kepler'in eliptik yörüngeler hakkındaki hipotezini doğruluyordu. Kepler yasalarının matematiksel kesinliği göksel süreçlerin kusursuzluğu nosyonuna biraz güvenilirlik katmış olabilir. Fakat bu nosyonlara en büyük darbeyi Galileo'nun Güneş'teki lekelerin yanı sıra Ay'ı, onun kraterlerini ve diğer düzensizlikleri teleskopla gözlemlemesi indirdi. Güneş'teki bu lekeler ve Ay'ın Yer'le benzer özellikler sergilemesi, göklerdeki kusursuzluk ve değişmezlik ile dünyadaki süreçlerin türeyişi ve çürüyüşü arasında temel bir farklılık olduğu yolundaki nosyonla bağdaştırılabilecek bir durum değildi.

Galileo'nun yaptığı deneylerin hepsi (rivayete göre Pisa'daki Eğik Kule'den yere top gülleleri bırakması, bu gülleleri eğik düzlemlerde yukarıdan aşağıya yuvarlaması, sarkaçların uzunluklarına göre değişen salınım süresini hesaplaması) bilim adamının Yer'in üzerindeki ya da yakınındaki nesnelerin hareketine ilişkin yasaları keşfetmesine katkıda bulundu: Bir mancınıktan ya da toptan fırlatılan cisimler havada hep bir parabol çizmektedir, bir sarkacın bir kere gidip geldiğinde geçen süre şakülün ağırlığına değil telin uzunluğuna bağlıdır, kütlesi ne olursa olsun serbest düşen

cisimlerin ivmesi sabittir. Bu yasaların matematiksel ifadesi on altıncı ve on yedinci yüzyıl fizikçilerini (bunlardan biri de Descartes'tır) doğal süreçleri matematiksel formüllerle ifade etmeye ve teleolojik açıklamaları içi boş, öngörü ya da teknoloji konusunda hiçbir nicel uygulanabilirliği olmayan açıklamalar diye görüp reddetmeye özendirdi. Bütün bunlar Newton'un doğa bilimcilerinin gerçeklik kavrayışını hepten değiştirmesi için gerekli olan zemini hazırladı. Bunu iki şekilde gerçekleştirdi: Birincisi, bilimin dünyaya değgin sağduyusal görüşten kopuşunu hem nihai hem de derin bir kopuş haline getirdi. İkincisi, fiziksel evrene ilişkin olarak Aristoteles'ten önceki dönemlerden beri ortodoks bir nitelik taşımış olan teleolojik görüşü tahtından etti ve teleolojiyle bilimin her alanında ve günlük yaşamda ölümcül bir hesaplaşmaya girdi.

Newton'un Kepler'in gezegenlerin hareketlerine ilişkin yasaları ile Galileo'nun yeryüzündeki harekete ilişkin yasaları, yanı sıra düz bir doğru üzerinde ya da kavisli bir doğru üzerindeki hareketler, sarkaçlar, eğik düzlemler ve su üzerinde durabilme kabiliyeti hakkındaki diğer pek çok genelleme, yukarıda verilen dört yasadan türetilebilir; şeylerin hedefi, ereği, amacı, özü ya da doğası konusunda hiçbir şey söylemeyen bu yasalar şeylerin kütlesine, hızına, ivmesine, birbirlerine olan uzaklıklarına, birbirlerine uyguladıkları kütleçekimine, yani onların bütünüyle "süreduran" brüt fiziksel özelliklerine değinir.

Bütün basitliğine rağmen Newton'un birinci yasası Newton öncesi bilim ile sağduyudan köklü bir kopuş gerçekleştirir, o kadar öyle ki, bu yasayı bilen insanların birçoğu onun anlamını tam olarak kavramaktan uzak düşmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, birinci yasa bir cismin durağan olup olmaması, onun hareket halinde olup olmamasıyla ilgili bir mesele değildir. Hangi hızla olursa olsun hareket eden cisimler, hızları değişmediği sürece, durağan durumdadır. Newton'un kuramı, cisimlerin ivmesinde bir değişim olmadığı zaman durağan halde olduklarını bildirir. Bu, bilimin bütün açıklayıcı gündemini hemen değiştirdi. Düz bir doğru üzerinde sabit hızla gerçekleşen hareketi açıklamak artık gerekli değildi. Burada açıklama gerektiren bir şey yoktur. Bu değişim görünmez olduğu kadar derinlikli bir değişimdir.

Dahası, Newton'dan önceki en iyi bilimsel kuram olarak karşımıza çıkan şeyi –itki kuramı– Newton'un kuramına, ondan önce de Galileo'nun kuramına ulaşmayı sağlayan bir sıçrama taşı olarak görmenin bir yolu yok gibi gözükmektedir. Hareket halindeki cisimlerin bir kuvvete maruz kal-

dıkları ya da kendilerine itki kazandıran bir şey/bir kuvvet içerdikleri yönündeki itki kuramı, Newton mekaniği doğru ise, yaklaşık olarak bile doğru değildir. Önceki kuramdan bu bütünüyle kopuş, on altıncı yüzyılı bilimsel devrim çağı yapan şeyin alametifarikasıdır. Newton öncesi fizik ile bugün hâlâ çoğu insanın kabul ettiği "halk fiziği", hareket halinde olan bir cismin durağan olmadığı ve bir cismin hareket halinde olması için ona etkiyen, onu hareket halinde tutan bir kuvvetin olması gerektiği konularında hemfikirdir. İtki kuramının bize anlattığı şey budur. Newton'un ikinci yasasının yadsıdığı şey tam da budur: Bir cisme etkiyen kuvvet onun ivmesiyle kütlesinin çarpımına eşittir (F = ma). Ne denli yüksek olursa olsun hız sabit olduğunda ivme sıfırdır ve dolayısıyla, Newton'un ikinci yasasının gereğince, cisme etkiyen kuvvet de sıfır olmalıdır. Hiçbir kuvvetin etkimediği cisimler durağandır (yani sıfır ivmeye sahiptir). Ve eğer bu cisimler sıfır ivmeyle ama sıfır olmayan bir hızla hareket ediyorlarsa bir doğru üzerinde hareket ediyorlardır. Nitekim bir cisim kavisli bir çizgi boyunca hareket ettiğinde, Newton yasalarına göre, kuvvetler ona etki ediyor olmalıdır, yani cismin hareketi en azından bir noktada yavaşlıyor ya da hızlanıyordur.

Newton'un üçüncü yasası herkesin en iyi bildiği ve en sezgisel olan yasa gibi gözükmektedir. Çoğunlukla şöyle ifade edilir: Her etkiye karşı eşit ve zıt bir tepki vardır. Bu ifadedeki "etki" (*action*) sözcüğü elbette aldatıcı bir terimdir ve üçüncü yasanın fizikten bağımsız olarak sağduyuyla erişilebilecek bir içgörüyü ifade ettiği yolundaki kanaatin de büyük olasılıkla kaynağıdır. Newton mekaniği bağlamında etkiler, hızdaki değişimlerdir, yani cisimler üzerindeki kuvvetlerin "etkisini" yansıtan olaylardır. Hareket halindeki cisimlerin momentumu vardır, bu cisimler bize çarptığında hissedebileceğimiz bir şeydir bu. Momentum fizikte kütle ile hızın çarpımı olarak tanımlanır. Newton üçüncü yasayı momentumun korunumunu türetmek üzere kullanmıştır: bir öbek cismin sahip olduğu toplam momentum, birbirlerine çarparken gene aynı kalır. Çünkü her cisim kendi momentumunun birazını ya da tümünü çarpıştığı cisimlere aktarır. Her çarpmayla birlikte ya momentum kazanır ya da yitirir, bundan dolayı da eğer bir cismin kütlesi sabit kalırsa (parçalanıp dağılmazsa), hızı değişmek zorundadır. Eğer bir öbek cisim parçalanmaksızın (ya da ağırlık kaybetmeksizin) çarpışmaya devam ederse, üçüncü yasa şunu söyler: momentumları ya da iki ayrı zamanda hesapladığınız hızları topladığınızda, toplamlar sabit kalmak durumundadır.

Bu yasaların üçünü de Yer'in yüzeyinde ya da ona yakın yerlerde, normal atmosfer sıcaklığı ve basıncı altında, futbol topu ya da kuş tüyü gibi cisimlere uyguladığımız zaman, havadaki moleküllerin müdahalesini, zeminin futbol topuna uyguladığı sürtünme kuvvetini ya da diğer koşulları hesaba katmak zorundayız; bunların her biri aşırı derecede zayıf etkiler olabilir, fakat üst üste konulup toplandığında Newton yasalarının zorluğunu göstermeye yeter. Yüzeyi en pürüzsüz şekilde buz tutmuş bir gölün üzerinde kaydırdığımız (hokey oyununda kullanılan) lastik disk bile en sonunda duracaktır. Bu, Newton'un birinci yasasının yanlış olduğunu göstermez, biz tespit edemesek bile bazı kuvvetlerin lastik disk üzerine etkiyor olduğunu gösterir: söz konusu durumda, diskteki moleküllerin moleküler hareketi olarak sürtünme buzu ısıtır ve onu eritir, böylelikle disk yavaşlar (diski soğutmayı deneyin ve onun daha ileri gidip gitmediğin görün).

Newton'un büyük bir kesinlikle ve gözle görülür şekilde örneklenen (Ay'ın ve Yer'in, gezegenlerin ve Güneş'in, ikili yıldızların vs. örneklediği) yasası, kütleçekimine ilişkin "mesafenin karesi ile ters orantılılık" yasasıdır. Yukarıda değinildiği gibi bu yasa diğer üç yasadan önemli bir hususta farklıdır. Newton'un ilk üç yasası cisimler uzayda birbirleriyle temas ettiklerinde işler gözükmektedir. Bir cisim durağan haldeyse hızını değiştirmek için onu itmek ya da çekmek zorundasınız; itme ve çekme edimleri kuvvetin cisimlere uygulanma biçimleridir. Bir doğru üzerinde ivme kazanarak hareket eden bir cismi daha da hızlandırmak ya da yavaşlatmak ya da yönünü değiştirmek için bir kez daha bir kuvvet uygulayarak, yeterli bir kuvvetle ona dokunup onu başlardaki yolundan saptıracak şekilde iterek ya da çekerek momentumuna müdahale etmek zorundasınız. Bu yasalar, bilimsel devrimin fizikte teleolojiyi ya da ereği yadsımasıyla kol kola giden parçacıkçı akımı yansıtıyor gibi gözükmektedir. Bu nedenledir ki parçacıkçı bilim insanları ve filozoflar (on yedinci yüzyılda bunlar aynı kişilerdi) kütleçekimi fenomenine değgin parçacıkçı bir kuram arayışına girdiler. Bunlardan en ünlüsü Descartes'ın "vorteks" kuramıydı; bu kurama göre Güneş ile gezegenler arasındaki boş gibi gözüken uzay habire dönen ve böylelikle gezegenleri Güneş etrafındaki yörüngelerinde hareket ettiren kuvvetlerle etkileşim halinde olan parçacıklarla doludur. Newton bu kurama bir dizi itiraz yöneltti. Fakat en sonunda riske girip kendi felsefesinin "okült" olarak görmüş olması gereken bir kuvvetin varlığını teslim etmeden önce, kütleçekimine yönelik olarak parçacıkçı yaklaşımların peşine

düştü. Çünkü, yukarıda belirtildiği gibi, kütleçekimi bir vakumun hiçbir parçacık içermeyen boş uzay boyunca bile "[belli] bir mesafeden" etkir. Parçacık her yerde "hissedilir", dolayısıyla o sonsuz bir hızla hareket etmelidir; buysa, Newton'un diğer yasaları göz önüne alındığında, parçacığın bir kütlesi varsa eğer, sonsuz momentumu gerektirir (parçacıkçı yaklaşıma göre fiziksel olan her şey gerçek olmak durumundadır). Nihayet, parçacıklar tarafından taşınan bir kuvvetin karşısına çıkan bariyere, bir kez daha, nasıl olup da sonsuz bir hızla nüfuz edebildiğini anlamak güçtür. Dolayısıyla kütleçekimi, her yönüyle, Newton açısından sorunsal bir kavramdır. Kütleçekimi fizik ve bilim açısından büyük bir metafizik ve epistemolojik sıkıntı kaynağı olmuş olsa gerektir.

Ne ki parçacıkçılığın altını oymaktan çok uzak olan kütleçekimi Newton ve parçacıkçı bilim insanları tarafından düpedüz kompartımanlara ayrıldı ve henüz çözülemeyen ama ileride bir gün çözülmesi muhtemel olan bir problem olarak göz ardı edildi. Newton, kendi parçacıkçılığı ile "mesafenin karesi ile ters orantılılık" yasası arasındaki açık gerilime cevaben şu ünlü sözü sarf etmiştir: *"Hypotheses non fingo"*. Bu sözün anlamı kabaca şudur: "Mesafenin karesi ile ters orantılılık yasası tarafından betimlenen davranışların fiziksel temeliyle ilgili olarak deneysel verilerin yokluğunda, ben spekülasyonda bulunmayı reddediyorum". Deney olmaksızın bilim yapmaya karşı çıkan bu şiddetli uyarı, yanı sıra da bir tutarsızlığı teslim etmeyi reddetme, fiziği, Albert Einstein'ın 1912 dolayında problemi ele almasına dek, kütleçekiminin doğası problemiyle kısır ve verimsiz bir şekilde uğraşmaktan başarıyla alıkoydu.

Bu arada, Newton mekaniğinin açıklama ve öndeyileme gücü, ona büyük bir epistemolojik ve metafizik bir anlam kattı. Newton'un dört yasası bir bilimsel yasanın olması gereken paradigma vakaları haline geldi: biçimde evrensel, *ceteris paribus* tümceciklerle yolu kesilmemiş (ta ki elektrostatik kuvvetler keşfedilene dek) ve giderek daha fazla sayıda ve daha çeşitlilik arz eden fenomenlere sürekli uygulanabilen yasalardı bunlar. O denli müthişlerdi ki, daha önce gördüğümüz gibi Kant, Newton yasalarının zorunlu olarak doğru olduğunu açıklamak zorunda kalmıştı. Newton yasalarının dünyaya ilişkin olumsal doğrular olduğunu savunanlar bile, bu yasaları evren hakkındaki en temel doğrular olarak görmüşlerdir. Ayrıca, bu yasaların önemli birer parçası olan özelliklerin (kütle, hız, ivme, kuvvet) ve enerji gibi özelliklerin ve de bunlar kullanılarak tanımlanabilen momentumun dünyanın, doğanın ya da gerçekliğin temel özellikleri olduğunu ve

şeylerin diğer bütün özelliklerinin ensonu bu özelliklere farklı miktarlarda ve farklı düzenlemelerle sahip olan parçacıklarca oluşturulan şeyler olarak açıklanacağını da savunmuşlardır. Bu bilim adamlarına ve filozoflara göre, buradaki en büyük güçlük, Newtoncu süreçlerin ilkin biyolojik fenomenleri ve sonunda da insan düşüncesiyle davranışını nasıl doğurabileceğini keşfetmekte düğümleniyordu. Newton yasalarına dayanan mekanik dünya görüşüne karşı çıkanların önündeki güçlük, bunun aksini göstermekti. Bu kişiler kuramı bu şekilde genişletmenin mümkün olmadığını ve biyolojik âlemin fiziğin (daha karmaşık fakat sonuçta salt hareket halindeki fiziksel maddeyle ilgili bir alan olan fiziğin) bir alt dalı olmadığını göstermek zorundaydılar.

Üstelik, Newton mekaniği doğadaki her şeyin determinizme tabi olduğu yolunda güçlü gerekçeler sunmaktaydı. Ne denli büyük ya da küçük olursa olsun, bir cismin konumu ve momentumu bilindiğinde, Newton yasaları onun geçmişte izlediği ve gelecekte izleyeceği tüm yörüngelerin – zaman ve uzayda izlediği ve izleyeceği yolların– hepsini bilmemize imkân tanıyordu. Bu yasalar, bütün canlılar ve hatta insanlar da dahil olmak üzere, bütün fiziksel nesneler için geçerliyse, davranışlarımız da, gezegenlerin Güneş'in etrafında dönerkenki hareketleri kadar katı bir biçimde belirleniyor demektir. Başımıza gelen her şey kendi bedenlerimizin içerisindeki ve sınırlarındaki parçacıkların birbirleriyle etkileşimine dayandığı ölçüde, bizim bütün davranışlarımız da belirleniyor demektir. İnsanın özgür iradeye sahip olduğunu savunanlar bu argümanla didişmek zorunda kaldılar. Newton mekaniğinin açıklayıcı gücünü savunanlar ise ya özgür irade diye bir şeyin olmadığını öne sürmek ya da onun varlığını Newton kuramının kendilerini bağlı kıldığı determinizmle bağdaştırmanın yollarını aramak zorunda kaldılar. Newton yasalarının insanları özgür iradeden yoksun bıraktığı yolundaki iddiaya karşı dillendirilebilecek pek çok olası argüman vardır. Fakat bunların her biri çok büyük ölçüde felsefi maharet ister. Bu problemler bilim felsefesinin gerçekte karşılaştığı problemler değildir, fakat bunların entelektüel yaşamdaki önemleri Newton mekaniğinin kültürel öneminin bir göstergesidir.

Özet

Kuramlar empirik düzenlilikleri açıklamak üzere hep bir arada işleyen yasa öbekleridir; kuramlar bu düzenlilikleri türetir ve çoğunlukla bu empirik

düzenliliklerin karşılaştığı istisnaları ve karşı-örnekleri de açıklar. Bir kuramın bileşenleri olan yasaların bunu nasıl yaptığını kesinliğe kavuşturmak kolay iş değildir ve nedensellikle ilgili meseleleri ve gözlemlenemez fenomenler hakkındaki savlara duyulan ihtiyacı kavramamızı neredeyse kesin surette gerekli kılmaktadır. Yüzleşmekten kaçamayacağımız bu konular empirisistlerin başa çıkmakta güçlük çekeceği konulardır. Empirisizm bilimlerin resmi epistemolojisi olduğu için kuramların doğası ve bilimde oynadıkları merkezi rol, bilim felsefesi açısından (gidermemiz gereken) bir dizi güçlük doğurmaktadır

Bu arada, kuramların doğasının felsefe açısından doğurduğu epistemolojik problemlerden bağımsız olarak, bazı bilimsel kuramların, özellikle de Newton mekaniğinin büyük kavramsal ve tarihsel önemine vurgu yapmak önemlidir. Newton mekaniğinin fizikte, yüzyıllar boyunca, bilgiyi açıklama ve sistematize etme konusunda gösterdiği başarı Batı düşüncesinin çehresini devrimci bir dönüşümden geçirdi. Bu da, Newton mekaniğinin belli başlı düşüncelerini gözden geçirmeyi ve bu düşüncelerin bilime ve uygarlığa en az 2.000 yıl hükmetmiş bir dünya görüşünü nasıl altüst ettiğini ana çizgileriyle ortaya koymayı değerli kılmaktadır.

Araştırma Soruları

1. Euklides geometrisi bilimsel bir kuram mıdır yoksa matematiksel bir sistem midir?

2. Newton'un *Principia*'da yaptığı şekilde bütün kuramların aksiyomatik sistemler olarak ifade edilmesi sizce yerinde midir? Bunun avantajları ve dezavantajları neler olabilir?

3. Aristoteles'in itki kuramı Yer'le ilgili fenomenlerin büyük bölümünü doğru biçimde tahmin edebiliyordu. Bu kuram, durağanlık ve kuvvetin doğası konusunda tümüyle yanlış bir temele sahip olmasına rağmen bunu nasıl başarabilmiştir?

4. Newton'un dördüncü yasası (mesafenin karesiyle ters orantılılık yasası) niçin diğer üç yasadan türetilebilecek bir teorem değildir? Bu dördüncü yasanın doğanın betimlenmesine (bu konuda diğer üç yasa sessiz kalmıştır) eklediği şey nedir?

5. Newton kuramı gibi cansız nesnelerle ilgili bir kuramın, niçin hayvanlar ve insanlar gibi canlılar açısından da bazı içerimlere sahip olduğunu düşünmek gerekir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Bilimsel kuramın felsefi analizinin tarihi F. Suppe'nin *The Structure of Scientific Theories* adlı eserinde verilmektedir. Aksiyomatik yaklaşım bütünüyle belki de ilk kez R. Braithmaite'in *Scientific Explanation* adlı çalışmasında dillendirilmiştir. Mantıksal empirisizm döneminden bu yana ortaya çıkan kuramların ve genel olarak bilimin belki de en etkili ve kapsamlı anlatımı E. Nagel'in 1961 tarihli *The Structure of Science* adlı eseridir. Bu anıtsal eser bilim felsefesindeki bütün konuları kapsayan, dikkatle incelemeye değer bir eserdir. Kitap, kuramların doğasını serimlemek, örnekler geliştirmek ve felsefi konuları açıklığa kavuşturmak bakımından hâlâ rakipsizdir. Nagel'in kuramların yapısını, indirgemeciliği ve gerçekçilik/anti-gerçekçilik konusunu tartışma biçimi sonraki yirmi-otuz yılın gündemini belirlemiştir. Bu eserden alınan iki parça, "Experimental Laws and Theory" (Deneysel Yasalar ve Kuram) başlığıyla (kuramlar ile kuramların açıkladığı genellemeler arasındaki ilişkileri tartışan bir yazıdır bu), Balashov ve Rosenberg'in *Philosophy of Science: Contemporary Readings* adlı çalışmalarında bulunabilir.

Thomas Kuhn'un *Copernican Revolution*'ı Brahe, Kepler, Copernicus ve Galileo'nun başlattığı bilimsel devrimi ayrıntılarıyla öğrenmek için mükemmel bir giriş kitabıdır. Steven Shapin'in *The Scientific Revolution*'ı bilimin on yedinci ve on sekizinci yüzyıldaki gelişimini anlatan iyi bir giriştir. Richard Westfall'ın *Never at Rest* adlı eseri Isaac Newton'un ayrıntılı bir bilimsel biyografisidir. Andrew Janiak *Newton as Philosopher*'da Newton'un felsefesini ve bu felsefenin onun bilimiyle olan ilişkisini ele almaktadır. On yedinci yüzyılın bilimsel devriminde Newton'un eserinin ve diğerlerinin sahip olduğu felsefi içerimleri üzerine iki klasikleşmiş eser: *The Metaphysical Foundations of Modern Science* (E. A. Burtt) ve *Science and the Modern World* (A. N. Whitehead). Bu konu üzerinde 12. Bölüm'de daha fazla okuma önerisi bulunmaktadır.

8
BİLİMSEL KURAMLARLA İLGİLİ EPİSTEMİK VE METAFİZİK MESELELER

- **Genel Bir Bakış**
- **İndirgeme, Ardaşma ve Bilimin İlerlemesi**
- **Kuramsal Terimler Problemi**
- **Bilimsel Gerçekçilik versus Anti-gerçekçilik**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Kuramlar bilimsel kavrayış, bilimsel bilgilerin birleştirilmesi, bilimin getirdiği açıklamaların derinleştirilmesi, öndeyilerinin kesinlik derecesinin artması ve teknolojik uygulamalarının geliştirilmesi açısından vazgeçilmezdir. Üstelik, bir önceki bölümde gördüğümüz gibi, bazı kuramlar o kadar geniş içerimlere sahip olabilirler ki bilimsel devrimlerin ve daha genel olarak kültürel devrimlerin yolunu açabilirler.

Fakat bilimsel kuramların öyle özellikleri vardır ki bunlar dünyayla ilgili bilgimize yönelik iddiaların doğası, kapsamı ve temellendirilmesi hususlarında ortaya çetin sorular koyarlar. Bu epistemolojik sorular cevapsız ya da çözümsüz bırakıldığı sürece, kuramların, yarattıkları bütün etkiye rağmen, temelleri ve dolayısıyla da içerimleri tartışmalı hale gelebilir. Aslında bu durum, kısmen, bilimsel kuramların beşeri bilgi açısından ortaya koyduğu problemlerin bilim insanları, kimi filozoflar ve sıradan insanlar arasında bile ihtilaflı olmaya devam etmesinden ötürü böyledir.

Bu bölümde ve bir sonraki bölümde bu epistemolojik meseleleri irdelemeye başlıyoruz. Bu meseleler bu kitabın geri kalanında da karşımıza çıkacak. Önce, geleneksel bir yaklaşımla, doğanın bilimsel kuramların birleştirilmesi yoluyla nasıl birleştirildiğini açığa çıkaran bir şey olarak betimlenen bilimsel ilerlemenin doğasını ele alacağız. Fakat kuramların fizik biliminde bir araya getirilme biçimi özellikle empirisizmin bilimsel kuramları kabul etmesi noktasında zorluklar çıkarır. Empirisizm kuramlaştırma çabasıyla bağdaşmıyorsa problem büyük olasılıkla empirisizmin kendisindedir. Epistemolojik kuram lehine bilimsel kuramları reddetmeye teşne bilim felsefecisi yok denecek kadar azdır. Bununla beraber, bilim insanları kuramları empirik olarak seçmekte ısrar ederler. Kuramı tanıtlamayla temellendirme problemine yönelik bu yaklaşımlar bizi epistemolojiden alıp bilim metafiziğine ilişkin kaçınılmaz sorulara –metafizik biliminin varlığını savunan iddiaları doğru ya da yaklaşık olarak doğru diye görüp göremeyeceğimize ilişkin sorulara– götürür.

İndirgeme, Ardaşma ve Bilimin İlerlemesi

Newton; Kepler ve Galileo yasalarının her yerde ve her zaman geçerli olan genel yasaların özel halleri olduğunu gösterirken, bu yasaların niçin geçerli olduğunu açıklamakla kalmadı, aynı zamanda gökler âleminin Yer âleminden bir bakıma farklı olduğu yolundaki temel metafiziksel kanaate darbe indirdi. 7. Bölüm'de özet olarak anlatıldığı gibi, Newton devrimi, buna Galileo'nun göksel cisimlerdeki kusurları, sözgelimi Ay üzerindeki kraterler ile Güneş'teki lekeleri teleskopla keşfetmesini de katmamız gerekir, derin bir düşünsel etki yarattı; fizik kuramını birleştirirken Newton'un sunduğu formel türetmenin çok ötesine geçen bir etkiydi bu. Newton'un gerçekleştirdiği birleştirmenin gücü, izleyen 200 yıl boyunca, giderek daha fazla sayıda fenomen bu yolla açıklanmaya (ya da daha kesin nicelikler halinde açıklanmaya) başlandıkça, daha da arttı: Ay ve Güneş tutulmaları, Halley Kuyrukluyıldızı'nın gökyüzünde belli aralıklarla görülmesi, Yer'in şekli –kutup noktalarından hafifçe basık olması–, gelgitler, presesyon, suda yüzme kabiliyeti ve aerodinamik, termodinamiğin parçaları... bunların hepsi, Newton'un dört temel yasasına dayanarak bu fenomenleri betimleyen yasaların türetilmesi yoluyla birleştirildi ve "aynı temel süreçten" başka bir şey olmadıkları gösterildi.

Dahası, bu yasalardan hiçbiri gelecekteki hedeflere, ereklere ya da amaçlara başvurmuyordu. Bunun yerine, hepsi de ön nedenleri ya da halihazırdaki nedenleri (konum ve momentum) tespit etmekte, ters kare yasası hariç hepsi de, kuvveti, fiziksel süreçleri açıklamanın yeterli koşulu olarak, fiziksel temas yoluyla etkiyen şey olarak tanımlamaktadır. Newton mekaniği, böylelikle, Newton öncesi bilimin fiziksel sistemlerin davranışını açıklamak için müracaat ettiği özellikler olarak erek, hedef ve amaçları hepten bir kenara atmamıza imkân tanır. Nitekim Newton mekaniğinin başarısı bir dünya görüşünü, metafiziksel bir kuramı teşvik etmiştir: bu görüşe göre fiziksel evren büyük bir saate benzeyen bir mekanizmadır; bu mekanizmada 6. Bölüm'de tartıştığımız gibi teleolojiye yer yoktur. Newton kuramı canlıların davranışlarını açıklayamazdı elbette, gerçi bilim insanları ile filozoflar arasında bulunan kimi "mekanikçiler" bu kuramın gün gelip her şeyi konum, momentum ve kütleçekimi hakkındaki determinist yasalar bazında açıklanacağı ümidini taşıyorlardı. Ne ki biyoloji, fizik biliminden koptuktan çok sonra, teleolojik açıklamaların güvenilir bir sığınağı olmaya devam etti. 2. Bölüm'de gördüğümüz gibi Newton mekaniğinin zorunlu olarak doğru olduğunu ileri süren Kant, onun fiziksel dünyaya ilişkin olarak çizdiği mekanik tablonun biyoloji âlemini de açıklayacak şekilde genişletilemeyeceği, teleolojinin her zaman bizimle olacağı kanısındaydı. "Çimen yaprağının bir Newton'u asla olmayacak" diyordu. Kant'ın Newton yasalarının zorunluluğu hakkındaki iddiaları gibi bu iddiası da sonraki olaylara yenik düştü.

Newton, Galileo ile Kepler yasalarının, kendi kuramlarından nasıl türetilebileceğini (bu kuramların özel halleri olarak) gösterdi. Bilim felsefecileri bir kuramın yasalarından başka bir kuramın yasalarını türetme işlemini "kuramlar arası indirgeme" ya da kısaca "**indirgeme**" diye anarlar. İndirgeme, indirgenen kuramın yasalarının indirgeyen kuramın yasalarından türetilmesini gerektirir. Eğer açıklama bir türetme biçimi ise, bu durumda bir kuramın başka bir kurama indirgenmesi indirgenen kuramı açıklar; gerçekte daha tali kuramın aksiyomlarının daha temel kuramın teoremleri olduğunu gösterir.

Dolayısıyla on yedinci yüzyılın bilimsel devrimi, Galileo, Kepler ve Newton yasalarının keşfine ve Galileo ile Kepler yasalarının Newton yasalarına indirgenmesine dayanır. Dahası, on altıncı yüzyıldan itibaren fizikte görülen ilerleme tali kuramların başarılı bir şekilde daha genel kuramlara

indirgenmesinin tarihi olarak görülebilir, ta ki Newton'un kuramından bile daha genel kuramların yirminci yüzyılda aniden şekillendirilmesine kadar; bu da Newton mekaniğini türetme yoluyla indirger: bunlar özel ve genel görelilik kuramları ile kuantum mekaniğidir. Newton yasaları bu kuramların yasalarından, idealize eden varsayımlarda bulunularak, çıkarsanabilir, özellikle de ışık hızının sonsuz olduğunun ya da en azından erişilebilir diğer bütün hızların ışık hızından çok ama çok yavaş olduğunun, ayrıca enerjinin ayrık ama çok küçük birimler ya da "kuanta" halinde değil kesintisiz miktarlar halinde açığa çıktığının varsayılmasıyla.

Newton kuramının Einstein'ın özel görelilik kuramının özel bir haline dönüştüğünü göstermekte sıkça kullanılan basit bir örnek, ünlü "Lorenz daralma" denklemini kullanır:

$$\text{Uzunluk}_{\text{hareket halindeki gözlemci tarafından ölçülen}} = \text{Uzunluk}_{\text{durağan haldeki}} \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

Denklem, özel görelilik kuramının sonucunu ifade eder. Buna göre, bir nesnenin uzunluğu, o nesneye göre hareket halinde olan bir gözlemci tarafından ölçüldüğünde, nesneye göre durağan halde olan bir gözlemcinin ölçtüğü uzunluktan kısa çıkar. Bu fark, 1 eksi hızın karesinin ışığın hızının karesine bölümünün karekökü çarpanıyla verilir. Bu rakam genelde 1'e çok yakındır ve dolayısıyla daralma (büzüşme) miktarını tespit etmek mümkün değildir. Newton kuramı uzunlukların ölçüm yapan kişinin hareketine bağlı olarak değişmemesini gerektirir. Göreli kütleye ve Newton kütlesine (durağan haldeki kütleye) hükmeden benzer bir denklem vardır. Newton yasalarını özel bir hal olarak Einstein'in kuramından türetebiliriz: burada ölçüm yapan kişinin hızı ışığın hızına kıyasla çok küçüktür ve bu neredeyse hep böyledir. Bu özel halde, hareket yasalarının göreli versiyonları Newton kuramındaki versiyonlara indirgenir.

Bilim felsefesindeki geleneksel bir görüşe göre, tali kuramların daha temel kuramlara indirgenmesi, bilimin, başlangıçta birbirinden yalıtık gibi gözüken kuramların sayısı giderek azalan temel kuramlardan türetilen özel haller olduğu gösterildikçe, birbiri ardınca kendi kapsamını genişletip açıklamalarını derinleştirdiğinin bir göstergesidir. Bilimsel değişim bilimsel ilerlemedir; ilerleme de, büyük ölçüde, indirgeme yoluyla gerçekleşir. İndirgeme, bilim statüsüne erişen disiplinler arasındaki karakteristik ilişki olarak da görülür.

Kuramlar ile bilimsel disiplinlerin birbirleriyle olan ilişkileri hakkındaki bu görüş "bilimin birliği" tezi diye etiketlenir. Kimileyin bu tez, bilimlerin hepsinin bilgi elde etmede aynı metodu kullandığı yolundaki (daha dar çerçeveli) epistemolojik iddia olarak anlaşılır. Kabaca ifade edersek, bütün bilimler araştırmanın gözlem, deney, veri toplama ve diğer empirik araçlarla denetlenmesini bir metot olarak benimserler. Bu tezin daha güçlü bir versiyonu buna metafizik bir bileşen ekler: Bilimlerin açımladığı gerçeklik de birleştirilmiş bir gerçekliktir: fiziksel şeylere ve süreçlere ve bunların olanaklı bileşimleriyle (*combinations*) yığışımlarına (*aggregations*) dayanır yalnızca. Bilimin birliği tezinin genelde anlaşılan ve yaygın şekilde tartışılan versiyonu budur.

Bu görüşe göre fizik en temel bilimdir çünkü onun etkinlik alanı bütün nesnelerin davranışıdır ve fizik bu davranışları madde ve alanların temel bileşenleri bazında açıklar. Temel bilim olarak kimya, tek tek atomlardan daha karmaşık olan her şeyi açıkladığı için ikinci sırada yer alır. Organik molekülleri ve onların nasıl yığıştığını vs. açıklayan biyoloji bu hiyerarşinin alt basamaklarındadır. Bu hiyerarşideki bilimler türetme ya da indirgeme yoluyla birleştirilirler. Nitekim, ilkesel olarak, kimya atom kuramı üzerinden fiziğe, biyoloji ise moleküler biyoloji üzerinden kimyaya indirgenebilir olmalıdır. Benzer şekilde, biyolojinin bir alt dalı olan sinirbilimin yasalarına indirgenebilen yasalardan oluşan bir psikoloji biliminin de peşine düşmemiz gerekir. Sosyal bilimler, doğa biliminin yasalarına indirgenebilen yasaları, psikolojiyle ilgili yasalara indirgemek suretiyle, henüz açığa çıkarmamıştır ve belki de asla çıkaramayacaktır. Dolayısıyla, bilimin birliği tezinin savunucularına göre, bu disiplinler bilimsel kuramların önemli bir ortak özelliğinden yoksundurlar: en temel ve öndeyi gücü en yüksek bilim olan fiziğe, indirgeme yoluyla bağlanmak. Beşeri bilimler ya da bu bilimlerdeki kimi kuramlar doğa bilimlerindeki esaslı kuramlardan birine ya da diğerine indirgenemezse, bilimin birliği tezine göre, bunlar metodolojik hatalarla malul demektir ve bilimsel kuram ya da disiplin sayılamazlar. Bilimin birliği tezi en azından bazı mantıkçı pozitivistler ve onların ardılları tarafından savunulmuştur. Bu tez, Newton'un zamanından yirminci yüzyıla dek bilim tarihindeki gelişmelerce kanıtlanmış olan bir tez gibi gözükmektedir. Önemli fizikçiler hâlâ bu görüşe ya da ona yakın görüşlere destek vermektedirler.

Bilimin birliği tezi, bir kuramın, daha tali mekanizmaları dizgeleştiren ve açıklayan daha genel/temel mekanizmaları açığa çıkararak yaptığı açıklamaya ilişkin bir anlatım olarak aksiyomlar oluşturmayı çekici hale getirir. Evren nedensel yasa katmanlarının net bir resmini veriyorsa (her yasa, altındaki daha temel yasaların oluşturduğu bir katman üzerinde durmakta, bu yasalar da daha tali yasaları mantıksal olarak imlemektedir), birbiçimli (*uniform*) davranan az sayıdaki temel şeylerden oluşuyorsa ve diğer her şey bunlardan meydana geliyorsa, doğanın benzersizce doğru bir betiminin olması gerekir. Bu betim aksiyomatik bir biçim kazanır çünkü gerçeklik, karmaşık varlıkların bir arada işleyen genel yasalarla uyum içerisinde inşa edilmesi meselesidir. Kuramın yapısını ve kuramlar arasındaki ilişkileri veren bir davranış olarak aksiyomlaştırmaya yöneliş, gerçekliğin doğası hakkındaki metafizik bir iddiayı destekler: gerçeklik, esasında, bileşim ve işleyiş bakımından basittir; daha karmaşık ve daha fazla bileşenli şeylerin sergilediği o bütün karmaşıklık ve çeşitlilik, şeylerin aslında basit olmalarının sonucudur.

Elbette bu tablo, aslında karmaşık bir tablo olmalıdır. Bir kere, bir kuramın yasalarının bir başka kuramın yasalarından doğrudan türetilebileceği yolundaki nosyon aşırı derecede basit bir nosyondur. Bilimsel ilerleme bir kuramın öndeyilerinin ve açıklamalarının ardıl kuramlarca doğrulanmasını ve geliştirilmesini içerir. Ardıl kuram, orijinal/indirgenmiş kuramı mantıksal bir sonuç olarak "içeriyorsa" salt, öncelinin hatalarını da kendisine eklemler. Örnekse, Galileo'nun yerküre üzerindeki hareket yasası yere doğru düşen cisimlerin ivmesinin sabit kaldığını imlerken, Newton yasaları, Yer ile ona yaklaşan cisimler arasındaki kütleçekimi kuvvetinden dolayı ivmenin artması gerektiğini kabul eder. Öndeyisel amaçlardan dolayı ivmedeki bu hafif artışları ihmal edebiliriz, fakat Galileo mekaniğini, eğer Newton yasalarından türetilecekse, kütleçekimi kuvvetini ekleyerek düzeltmek zorundayız. Benzer şekilde, Mendel'in genetik yasaları çağdaş moleküler genetiğin yasalarının dolaysız sonucu olarak alınamaz çünkü Mendel yasalarının yanlış olduğunu biliyoruz. Genetik bağ ve çapraz gen gibi fenomenler bu yasaları yanlışlarlar. Mendel yasalarının moleküler genetiğin daha temel yasalarına indirgenmesinde istediğimiz şey istisnalara ilişkin, Mendel yasalarının yanlışlığının nerede işlediğine ilişkin bir açıklamadır. Buysa indirgemenin, genelde, daha temel (indirgeyen) kuramdan

indirgenecek olan kuramın "düzeltilmiş" bir versiyonunu türetmeyi içermesi demektir.

Fakat indirgenen kuramın kimi zaman "düzeltilmek" zorunda olması yönündeki koşul, kuramdaki değişime ilişkin aksiyomatik görüş açısından problemler yaratır. Bir kuram, bazen, bir başka kuramı, indirgeyerek değil, onun yerine geçerek geride bırakır. 7. Bölüm'de de belirtildiği gibi, durağanlığı Aristoteles fiziğinde sıfır hız olarak görmekten Newton kuramında sıfır ivme olarak görmeye geçiş, böylesi bir ardaşmayı (*replacement*) göstermektedir. Gerçekten, ardaşma bir disiplinin "gerçek" bir bilim haline geliyor olmasıyla ilgili bir belirleyici özelliktir. Örnekse, Lavoisier'in on sekizinci yüzyıl sonundaki çalışmasından önce, yanma olayı "filojiston" kuramıyla açıklanıyordu. Filojistonun, bir cisim yandığında ondan çıkan bir madde olduğu düşünülüyordu, fakat özelliğinden ötürü doğrudan gözlemlenebilir bir şey değildi bu. Filojiston kuramıyla ilgili bir diğer sıkıntı şudur: Dikkatli ölçümler, yanan bir cismin ağırlığının arttığını göstermekteydi. Dolayısıyla filojiston yanmayla birlikte serbest kalıyorsa, yanan cismin ağırlığının azalması gerekir. Ağırlık cismin kütlesine ve Yer'in kütleçekimsel kuvvetinin gücüne (cisimler yandığında bu kuvvet sabit kalır) bağlı olduğu için, görünen o ki filojiston negatif bir kütleye sahiptir. Bu ise Newton fiziğiyle bağdaştırılması zor olan bir şeydir. Bu ve diğer nedenlerden dolayı kimyacılar, yanmayla ilgili kimyasal deneylere görünürde getirdiği tatmin edici açıklamalara rağmen, filojiston kuramından tatmin olmadılar. Lavoisier yeni bir kuram ortaya attı; bu kuram "oksijen" diye adlandırdığı oldukça farklı, gözlemlenebilir bir maddeyi varsayıyordu; bir cisim yandığında oksijen o cisme eklemleniyordu, dolayısıyla oksijenin negatif kütleye sahip olmasına gerek yoktu.

Lavoisier'in oksijen kuramı yanmayla ilgili eski filojiston kuramını indirgemedi. Bir "ontolojinin" -yani, filojiston kuramının ne hakkında olduğunun (filojiston, filojistondan arındırılmış hava vs.)- ve onun sözde yasalarının *yerini aldı.* Lavoisier kuramı bütünüyle farklı türden bir şey getirmişti: oksijen. Oksijen, filojistonla, bu ikinci kavramın Lavoisier'in yanmayla ilgili kuramında boy göstermesini sağlayacak şekilde ilintilendirilemezdi. Filojistonu Lavoisier'in yanmayla ilgili kuramındaki kavramlar bazında tanımlama girişimleri, bizim Lavoisier kuramından filojiston kuramını türetmemizi sağlamaz. Ve elbette, Lavoisier kuramı modern kimyanın başlangıcıdır. Dolayısıyla, bilim insanları havada filojiston gibi bir maddenin

olmadığını söylerler. İndirgeme ya da başka bir yolla birbirleriyle ilintilendirilemeyen kuramlar arasındaki bu kopukluk Aristoteles'in itki kuramı ile Newton'un eylemsizlik kuramı arasındaki kopukluğa benzemektedir. Lavoisier'in kimyayı bir bilim olarak kurma yönündeki başarısı 150 yıl sonra oksijen kuramının atom fiziğine indirgenmesiyle doğrulanmıştır.

Bu kuram daha geniş ve daha temel bir kurama indirgendiğinde, filojiston ve oksijen olayının aksine, indirgenen kuramın "ontolojisi" (kuramın, hakkında iddialarda bulunduğu şeyler) korunur. Bunun nedeni apaçık ortadadır. İndirgeme, indirgenen kuramın yasasının indirgeyen kuramın yasasından çıkarsama meselesi ise, bu tür türetme ancak ve ancak bu iki kuramın terimlerinin birbiriyle bağlantılı olmasıyla mümkündür. Mendel genetiğinin yasalarını moleküler genetiğin yaslarından türetmek için önce Mendel genini nükleik asit bazında tanımlamak zorundasınız. Çünkü moleküler genetik DNA'ların dizilişi, Mendel yasaları ise Mengel genleri hakkındadır.

Genel olarak ifade edersek, bütün A'ların F olduğu yönündeki bir yasa, ancak ve ancak, her B'nin C ile özdeş ve her C'nin de F ile özdeş olması durumunda bütün A'ların B olduğu yönündeki bir yasadan türer. Gerçekte indirgeme, büyük ölçüde, bu özdeşliklerin formülasyonundan ibarettir. Örnekse, gazların termodinamiğinin istatistiksel mekaniğe indirgenmesi 7. Bölüm'de değindiğimiz özdeşliğe bağlıdır:

$$3k/2\,[T\ K] = ({}^{1}/_{2}mv^{2})$$

Bu özdeşliği sıcaklık ve kinetik enerjiyle ilgili olarak ister bir tanım isterse genel bir yasa olarak alalım, onun formülasyonu, fizikçileri, gazların davranışını onları oluşturan moleküllerin davranışına indirgemelerini sağlayan önemli bir gelişmedir.

Tarih boyunca, Newton'un zamanından günümüze dek gerçekleştirilen bilimsel ilerlemenin bir açıklaması olarak indirgemeyi kullanmaktaki sıkıntı şudur: bu tür kuramlar arası özdeşleştirmeler giderek güç hale gelmektedir. Termodinamiğin önemli özelliklerini Newton mekaniğinin sözcük dağarcığıyla tanımlamak büyük ama aynı zamanda açıkça uyarlı (*feasible*) bir başarıydı. Fakat fizik geliştikçe böylesi özdeşlikler kurmak da giderek güçleşti. Örnekse, termodinamiğin ikinci yasası entropinin büyük olasılıkla artacağını söyler. Fakat bugüne dek, entropiyi Newton mekaniğinin daha temel kavramları –kütle, hız ve kuvvet– bazında tanımlamayı kimse başa-

ramamıştır. Yine de hiç kimse, entropiyi, filojiston ve itki kuramlarının bilimin ilerlemesiyle birlikte bir kenara atılmasına benzer biçimde, gözden çıkarmamıştır.

Durum biyolojide çok daha ciddidir. Biyolojide de bir dizi kavrama rastlarız: gen, kromozom, çekirdek, organelle, hücre, doku, organ, organizma vs. Ama bunların hiçbiri onların kimyasal bileşenleri bazında tanımlanmazlar, hele fiziksel bileşenleriyle –atomlar, elektronlar, protonlar, kuarklar vs.– hiç. 7. Bölüm'de belirtildiği gibi, Watson ve Crick genlerin nelerden oluştuğunu keşfetmişlerdi (DNA'lardan); onların bu keşfi, genlerin kalıtsal bilgileri Mendel yasaları uyarınca nasıl aktardıkları sorusunu uyandırdı kafalarında. Fakat Mendel yasalarını moleküler biyolojideki düzenliliklerden türetmeyi bugüne dek kimse başaramamıştır; bunu yapmak gerektiğini düşünen kimse de yoktur. Bu türetmenin yapılamamasının nedeni şudur: Watson ve Crick'in keşfine rağmen, Mendel geni, ilkesel olarak bile, DNA ardışıklıkları bazında tanımlanamaz bütünüyle. Bu, tekil bir geni ya da tüm bir genler sınıfını oluşturan DNA yapılarının karmaşıklığı, fazlalığı ve farklılığından ötürü böyledir. Dolayısıyla, genetik yasalarının kimya ya da fizik yasalarından nasıl türetilebileceğinin bir yolunu bulmak zordur. Yine de bu yasaları ya da diğer biyolojik kuramları bilimsel değil diye kimse bir kenara atmamaktadır. (Mendel yasaları ve bu yasaların indirgenmesi konusunda daha fazla bilgi için 13. Bölüm'e bakınız.)

Sonunda ortaya çıkan sonuç ciddi bir sonuçtur: Ya bilim tarihi ilerlemecidir ve kuramların indirgenmesiyle ilerlemektedir, fakat bizim indirgemeyi mantıksal türetmeyle yapılan kuramsal açıklama olarak görmeyen oldukça farklı bir açıklamaya ihtiyacımız vardır; ya da bilim tarihi ilerlemecidir, fakat bu ilerlemenin indergemeyle bir ilgisi yoktur. Bu, daha çok, giderek doğrulanan ama kökten farklı kuramların eski kuramların yerini alması meselesidir. Ya da, daha radikal bir biçimde ifade dersek, bilim tarihi, görünüşüne rağmen, hiç de ilerlemeci değildir, fakat kuramların çok daha karmaşık bir ardışıklığını yansıtmaktadır. 1970'lere değin bu üçüncü alternatif üzerinde neredeyse hiçbir filozof düşünmedi. 12. Bölüm'de Thomas Kuhn'un eserini tartışırken bu alternatife epey yer ayıracağız. Bu arada, daha tali kuramların karakteristik kavramlarını daha temel kuramların kavramları bazında tanımlama problemi çok daha temel bir problem koymaktadır ortaya: bu kavramlardan herhangi biri, özellikle de en temel olanları, ilk planda kendi anlamlarını nasıl kazanmaktadır?

İndirgemecilik kanıt ile açıklama arasındaki ilişkiyi gizemli bir ilişki haline getirir. İndirgemenin karakteristik bir özelliği onun, gözlemlenebilir fenomenleri birleştirmesidir ya da en azından bu fenomenleri giderek daha temel ve daha doğru düzenliliklere (bunlar gözlem yoluyla elde edilmesi giderek imkânsız olan düzenliliklerdir) bildiren genellemeleri birleştirmesidir. Top gülleleri ve gezegenlerin hareketiyle başlamış olan fizik, en sonunda, her şeyi, tespit edilemez mikro parçacıklar ve onların özellikleri bazında açıklamayı başarmıştır. Dolayısıyla fizik, tam da epistemik açıdan en sorunsal olan –hakkında bilgi edinilmesi en zor olan– şeye açıklayıcı bir temel kazandırmıştır. Bilimin resmi epistemolojisi empirisizm –bilgimizin kaynağının deney ve gözlem olduğunu savunan tez– olsa da, onun açıklayıcı işlevi, ancak, bizim gibi varlıkların doğrudan deneyimleyemeyecekleri türden şeyler tarafından yerine getirilir. Gerçekten, modern yüksek enerji fiziğinin mikro-parçacıkları, bizim gibi varlıkların tanışık olamayacağı türden şeylerdir. Ve bu olgu, bilimsel kuramların doğası hakkında en çetrefilli soruları doğurur.

Kuramsal Terimler Problemi

Bilimsel açıklamalar sınanabilir açıklamalardır, "empirik bir içeriğe" sahiptirler, onları oluşturan yasalar dünyadaki şeylerin niçin başka türlü değil de öyle olduğunu betimlerler ve bu yasaların bizim deneyimimiz açısından içerimleri vardır. Ne ki neredeyse en başından beri bilim, gözlemlenemez/tespit edilemez kuramsal kendiliklere, süreçlere, şeylere, olaylara ve özelliklere başvurarak açıklama yoluna gitmiştir. Ta Newton'dan bu yana fizikçiler ve filozoflar açıklama getirilmesi zorunlu ama bilinemeyen şeyler konusunda rahatsızlık duymuşlardır. Bilinemez, çünkü gözlemlenemez; zorunlu, çünkü kuram bu gibi şeylere başvurmaksızın, en güçlü açıklamaların dayandığı gözlemlerin o geniş birliğini sağlayamaz. Kütleçekimi bu probleme iyi bir örnektir.

Newton mekaniği, geniş bir yelpaze oluşturan bir dizi fiziksel süreci, bunların cisimlerin kütleyle olan teması sonucu ortaya çıktığını göstererek anlamlandırır. Örnekse, bir çalar saatin davranışını, dişliler, çarklar, tartılar, akrep ve yelkovan, gong sesi ve kuş cıvıltısından oluşan nedensel bir zinciri takip ederek açıklayabiliriz (burada gözlem yoluyla saptanan itme ve çekmeler, birbiriyle temas halinde olan şeyler arasındaki momentum deği-

şimleri ve enerjinin korunumu olarak nicelleştirilir ve sistematize edilir). Ve bu mekanik açıklama, dişli ve çark bileşenlerin mekanik özellikleri bazında daha temel bir açıklamaya kapı açar ve bu parçaların mekanik özellikleri de bizi, en sonunda, bu saatin davranışını onu oluşturan moleküllerle atomların davranışı bazında açıklamaya götürür. Her halükârda, indirgemecinin açıklamadan beklediği şey budur.

Buna karşılık, daha önce görmüş olduğumuz gibi, Newton kütleçekimi bir "temas" kuvveti değildir. Görünüşte hiçbir enerji harcanmaksızın sonsuz bir hızla bütün mesafeleri kat eden bir kuvvettir bu. Bir noktadan diğerine taşınacak hiçbir şey olmayan total vakumlar boyunca sürekli hareket eder. Bu kuvvete karşı bize kalkan olabilecek hiçbir şey yoktur. Ne ki, kütleleri kütleçekiminin büyük olduğu alanlardan (Yer gibi) kütleçekiminin daha az olduğu alanlara (Ay gibi) taşıdıkça yarattığı etkilere bakmanın dışında, saptanması bütünüyle imkansız olan bir kuvvettir bu. Sonuçta kütleçekimi, gözlemlerimizde karşılaştığımız başka her şeyden öylesine farklı bir kuramsal varlıktır ki, bu gözlemler onun ne olabileceğini anlamada bize pek de yardımcı olmazlar. Diğer nedensel değişkenlerden öylesine farklı bir şeydir ki, onun varlığından şüphe etmek ya da en azından onun bir şeyleri açıklayabileceği konusunda tereddüt içerisinde olmak anlaşılabilir bir tutumdur. Kütleçekiminin nasıl işlediğine ilişkin "mekanik" bir açıklama ya da onun yerine geçecek daha az gizemli bir açıklama peşinde yüzyıllarca araştırmalar yapılmış olması bizi şaşırtmamaktadır.

Newton'un çağdaşlarının büyük bölümü kütleçekimi nosyonundan rahatsızlık duydu. Fakat ne onlar ne de daha sonraki fizikçiler bu nosyonu bir kenara atmaya yanaşmadılar. Zira böyle bir tavır kütleçekimine ilişkin ters kare yasasından ($F = gm_1m_2/d^2$) vazgeçmek anlamına gelecektir ve kimsenin böyle bir niyeti yoktur. Nitekim kütleçekimi "okült" bir kuvvet gibi görünmektedir; onun işlemesi astrolojik burçlar gibi bilimdışı açıklamaların merakımızı gidermek için başvurduğu şeylerden daha az gizemli değildir. Aynı şey, diğer bu gibi gözlemlenemez nosyonlar için de söylenebilir. Nitekim bir gazı oluşturan moleküllerin bilardo toplarının özelliklerine sahip olduğu düşünülür çünkü ideal gaz yasasını açıklayan şey bu moleküllerin bilardo topları gibi davranıyor olmalarıdır. Fakat gaz molekülleri küçük kütleler ise onların bir rengi de olmalıdır çünkü yer kaplamayan bir şey kütle olamaz, rengi olmayan bir şey de yer kaplayamaz. Fakat moleküllerin rengi yoktur. Dolayısıyla bunların küçük kütleler olmasının anlamı ne olabilir? Cevap şudur: gözlemlenemez şeyler gözlemlenebilir şeyle-

rin küçük versiyonlarından ibaret değildir; onların kendi belirtik özellikleri vardır (elektrik yükü, açısal momentum, manyetik momentler, vs.). Fakat bilgi ancak ve ancak duyusal deneyimlerimizle gerekçeleniyor/doğrulanıyorsa bunu nasıl bilebiliriz? Ayrıca, yukarıda belirtildiği gibi, bu kuramsal kendiliklere (*entities*) ve özelliklere başvuran kuramların, onları hiçbir şekilde deneyimleyemezken, gerçek açıklamalar sunabileceğini hangi hakla iddia edebiliriz? Göremediğimiz, dokunamadığımız, koklayamadığımız, tadamadığımız ya da hissedemediğiniz elektronlar ya da genler hakkındaki bir kuram astrolojiden, New Age gizem satıcılığından, hurafeden ya da peri masallarından ne diye daha iyi bir açıklama sunsun ki?

Gerekçeleme problemimizi sözcüklerin anlamı ile dilin öğrenilebilirliği hakkındaki bir problem olarak ifade edebiliriz. Deneyimlerimizi betimlemek için kullandığınız terimlere (şeylerin gözlemlenebilir özellikleri için kullandığınız adlara) bir bakalım: renk, biçim, doku, koku, tat, ses. Bunlar bizim anladığımız terimlerdir çünkü deneyimlerimizi adlandırmakta kullanılırlar. Bir de bu özelliklere sahip olan nesneleri betimleyen terimler vardır: masa, sandalye, bulut, saat, göl, ağaç, kedi, köpek, vs. Bu terimlerin ne anlama geldiği üzerinde de hemfikirizdir. Dahası, dilimizin bütün geri kalanının, bir bakıma, duyusal özelliklere verilen adlar ile gündelik nesneler için kullanılan etiketlerden oluştuğunu bile düşünebiliriz. Başka türlü, dilimizi nasıl öğrenebilirdik ki? Bazı sözcükler başka sözcüklerin yardımıyla değil, bunların bizim doğrudan deneyimlediğimiz şeyleri etiketlemesi suretiyle tanımlanmadıkça hiçbir dili öğrenemeyiz. Böylesi dil-dışı tanımlanan terimler olmaksızın, sonu gelmez bir döngüden ya da bir sözcüğü başka sözcükler, o sözcükleri de gene başka sözcükler kullanarak (birlikte gidişim yoluyla) tanımlamaktan kurtulamayız. Bir dili öğrenmek için öncesinden o dili bilmek zorunda kalırız.

Üstelik dil, sonsuz bir yatkınlıktır: Sonsuz sayıda farklı tümceler üretebilir ve onları anlayabiliriz. Ne ki biz bunu, sınırlı bir zaman dilimi içerisinde konuşmayı öğrenmiş olan sınırlı bir beyin temelinde yapabiliriz; dil bir bakıma doğuştan getirilen bir beceri olmadıkça ya da dilin bütün geri kalanının onlara dayanılarak oluşturulduğu bazı temel sözcükler olmadıkça bunu nasıl becerdiğimizi anlamak güçtür. İmdi, dilin doğuştan getirilen bir beceri olduğu yolundaki hipotez empirisistler ile çoğu bilimcinin hiç ciddiye almadıkları bir hipotez olmuştur. Doğduğumuzda hiçbir dili bilmeyiz; aksi halde bir insan yavrusunun, doğumdan itibaren, bir dili aynı kolaylıkla nasıl olup da öğrenebildiğini anlamak zor olurdu. Bu durum, bi-

zim bir dilin sınırlı sayıdaki ve temel sözcüklerini öğrendiğimizi, bunun da kompozisyon kurallarıyla birlikte, o dilde sonsuz sayıda tümce üretmemizi ve bu tümceleri anlamamızı sağladığı yolundaki hipotezi ön plana çıkarır. Bu sınırlı sözcük dağarcığı da bizim çocukken öğrendiğimiz temel sözcüklerden başkası olabilir mi hiç? Ve bu sözcükler (anne, baba gibi sözcüklerin yanı sıra) duyusal deneyimleri adlandırırken kullandığımız sözcüklerdir elbette: sıcak, soğuk, tatlı, kırmızı, düz, yumuşak vs.

Fakat dilin temeli buysa eğer, dilimizdeki anlamlı her sözcüğün ensonu duyusal özellikleri ve gündelik nesneleri adlandıran sözcükler bazında bir tanımının olması gerekir. Ve bu gereklilik modern bilimin kuramsal terimlerini de içermek durumundadır. Bu sözcüklerin bir anlamı varsa, deneyimin temel söz dağarına başvurarak bir şekilde tanımlanabilir olmaları şarttır. Bu argümanın kökeni Berkeley ve Hume gibi on sekizinci yüzyıl Britanyalı empirisist filozoflarına dek gider. Bu filozoflar, on yedinci yüzyıl fiziğinde yardımına başvurulan "gizli güçlerden" ("kütleçekimi" gibi) ve gözlemlenemez şeylerden ("parçacık" gibi) rahatsızlık duyuyorlardı. "Kütleçekimi" sözcüğünün bir anlamı yoktur çünkü insanların deneyimlediği bir şeyi adlandırmamaktadır. Empirisistlerin bu kuramsal varlıklardan duydukları rahatsızlığın bilim felsefesi üzerindeki etkisi ta yirminci yüzyılın sonuna değin ve bu yüzyıl sonrasında da kendini hissettirmiştir.

2. Bölüm'de gördüğümüz gibi, Britanyalı empirisistlerin yirminci yüzyıldaki izleyicileri, kendilerini pozitivist ve mantıkçı empirisist olarak etiketlediler. Mantıkçı empirisistler dilin öğrenilebilirliği hakkındaki argümanlardan şu çıkarımı yaptılar: Bilimin kuramsal söz dağarı, ensonu, gözlemleyebildiğimiz şeyler hakkındaki iddialara "tahvil edilmek" zorundadır, aksi halde boş/anlamsız konuşup yazma riski söz konusudur. Bu filozoflar daha da ileri gidip bilimsel kuram diye on dokuzuncu yüzyıl ile yirminci yüzyılda insanlara yutturulan şeylerin büyük bölümünün anlamsız birer saçmalık olduğunun gösterilebileceğini çünkü kullanılan kuramsal terimlerin sıradan duyusal deneyime ilişkin terimlere tercüme edilebilir nitelikte olmadıklarını ileri sürdüler. Böylece Hegel'in fiziği gibi (2. Bölüm'de bundan bir alıntı yapmıştık) Marx'ın diyalektik materyalizmi ile Freud'un psikodinamik kuramı da sözde-bilim olarak damgalandı çünkü bunların açıklayıcı kavramlarına –artı değer, Oedipus kompleksi, vs.– empirik bir anlam verilemezdi. Benzer şekilde, "dirimsel kuvvetleri" postüle eden bir dizi biyolojik kuram bu filozofların gözünde açıklayıcı güç taşımıyordu çünkü bu kuramlar gözleme başvurarak tanımlanamayacak olan

kendilikleri, süreçleri ve kuvvetleri yardıma çağırıyordu. Fakat bu empirisist filozofların hücum ettiği şey salt sözde-bilim değildi. Daha önce gördüğümüz gibi, "kütleçekimi" gibi kullanılması kaçınılmaz terimler bile "empirik içerikten" yoksun olduğu gerekçesiyle eleştiriye tabi tutulmaktaydı. Bazı mantıkçı pozitivistler ile onları etkileyen on dokuzuncu yüzyıl fizikçileri de "molekül" ve "atom" gibi kavramların anlamlı birer kavram olduğunu kabul etmeye yanaşmadılar. Bu empirisistlere göre bir kavram, terim ya da sözcük, bizim duyusal yoldan farkına varabileceğimiz bir şeyi ya da bir özelliği adlandırırsa ancak, empirik içeriğe sahip olur.

Empirisistler, kuramsal varlıklara başvurmada, bunları adlandırmak için kullandığımız terimler gözlemlenebilir şeyler ve onların özellikleriyle tanımlanabiliyorsa eğer, herhangi bir problem olmadığını savunmuşlardır elbette. Zira böyle bir durumda biz kuramsal terimlerin anlamını anlayabilmekle kalmayacak, ayrıca, herhangi bir kuşkunun belirmesi halinde, gözlemlenemez şeyler hakkındaki önermelerin yerine gözlemlenebilir şeyler hakkındaki önermeleri de geçirebileceğiz her zaman. Örnekse, yoğunluk kavramını düşünelim. Her türden maddenin spesifik bir yoğunluğu vardır ve bazı cisimlerin niçin suda yüzüp bazılarının niçin yüzmediğini onların yoğunluklarına başvurarak açıklayabiliriz. Fakat bir şeyin yoğunluğu onun kütlesinin hacmine bölünmesine eşittir. Bir şeyin kütlesini terazide, el tartısında ya da başka şekilde ölçebilirsek ve boyutlarını da bir kumpasla ölçebilirsek, onun yoğunluğunu hesaplayabiliriz: Bu, yoğunluğu, kütle ve hacim bazında "açıkça tanımlayabileceğimiz" anlamına gelir. Gerçekten, "yoğunluk", kütlenin hacme bölünmesini anlatan bir "kısaltmadan" başka bir şey değildir. Yoğunluk hakkında söyleyeceğimiz her şeyi kütle ve hacim bazında söyleyebiliriz. Söylemesi daha uzun sürebilir fakat bir cismin kütlesinin hacmine bölünmesi hakkındaki bir savın empirik içeriği, onun yoğunluğu hakkındaki herhangi bir savın empirik içeriğiyle aynı olacaktır. Dolayısıyla, kuramsal terimleri gözlemlenebilir terimler aracılığıyla açıkça tanımlayabilirsek eğer, kuramsal terimlerin ne demeye geldiğini anlamada, gözlemlenebilir terimlerin ne demeye geldiğini anlamak konusundaki sıkıntıdan daha büyük bir sıkıntı doğmayacaktır. Bir kuramın, salt görünüşte açıklayıcı güç sağlayan bilimdışı bir kurama sahte bir bilimsel terim sokma olasılığı söz konusu olmayacaktır. Hepsinden önemlisi de, hangi gözlemsel koşullar altında bizim gözlemsel olarak tanımlanan terimlerle adlandırılan şeylerin mevcut olup olmadığını ve bunların kuramın bize bildirdiği etkilere sahip olup olmadığını tam olarak bilebileceğiz.

Gözlemlenemez özellikleri, süreçleri, şeyleri, durumları ya da olayları adlandırmakta kullanılan terimlerden neredeyse hiçbiri, gözlemlenebilir özellikler bazında açıkça tanımlanamamaktadır ne yazık ki. Aslında, kuramların açıklayıcı gücü, onların kuramsal terimlerinin gözlemlenebilir terimler için kullanılan kısaltmalardan ibaret olmamasına bağlıdır. Aksi halde, kuramsal önermeler gözlemsel önermelerin kısaltılmış halleri olur. Böyle olduğunda da, kuramsal önermeler gözlemsel önermeleri özetleyebilir ama açıklayamaz. Yoğunluk, tanım gereği, kütlenin hacme bölünmesi olduğu için, eşit hacme sahip iki cismin kütlelerinin birbirine niçin eşit olmadığını açıklama yolunda onların farklı yoğunluklarına başvuramayız; bu iki cismin kütle-hacim oranlarının birbirine eşit olmadığını tekrar etmekten başka bir şey yapıyor olmayız. Daha önemlisi, "yoğunluk"un tersine, şeylerin bir dizi gözlemlenebilir/sonlu özelliğine eşitlenebilecek kuramsal terimlerin sayısı yok denecek kadar azdır.

Örnekse, sıcaklık değişimleri kapalı bir tüpteki cıva sütununun uzunluğundaki değişimlere eşit şeyler olarak tanımlanamaz çünkü sıcaklık, aynı zamanda, kapalı bir tüpteki su sütununun uzunluğundaki değişimlere, bir ohm-metrenin direncindeki değişimlere ya da iki uçlu metal çubuğun biçimine ya da ısıtılan cismin rengindeki değişimlere vs. göre de değişir. Dahası, tüpteki cıvanın ya da suyun yüksekliğinde gözlemlenebilir herhangi bir değişim olmadığında bile sıcaklık değişebilir. Ne 0,1 santigrat dereceden daha küçük sıcaklık değişimlerini ölçmek için, ne de camın erime noktasını aşan ya da cıvanın/suyun/alkolün ya da hangi madde kullanılıyorsa onun donma noktasının altına düşen sıcaklıkları ölçmek için konvansiyonel su ya da cıva termometresini kullanabilirsiniz. Gerçekten de, hâlihazırda tasarımlayabildiğimiz hiçbir termometrenin kaydedemediği şekilde sıcaklıkları değişen bazı cisimler vardır. Dolayısıyla, onlardaki bazı fiziksel özellikleri ya da değişimleri gözlem yoluyla tespit etmek mümkün değildir. Sıcaklıktan daha kuramsal kaçan özellikler açısından durum daha da iç karartıcıdır. Bir "asit" bir "proton vericisi" olarak tanımlanıyorsa ve biz bir protona dokunamadığımız, onu tadamadığımız, göremediğimiz, hissedemediğimiz, duyamadığımız ya da koklayamadığımız için "proton vericisi" kavramına "empirik bir içerik" katacak hiçbir gözlemde bulunamıyorsak, "asit" hiçbir anlamı olmayan bir terim olur. Asidi "kırmızı turnusol kâğıdını maviye dönüştüren sıvı" diye de tanımlayabiliriz, fakat bu durumda niçin bazı sıvıların bunu yapıp diğerlerinin yapamadığını açıklayamayız.

Bilimin kuramsal savlarına, tek tek kuramsal terimlerle tikel gözlemlenebilir terimleri birbirine bağlamak yerine, bütünüyle kuramsal önermelerle tümüyle gözlemlenebilir önermeleri birbirine bağlayarak empirik anlam kazandırabilir miyiz? Ne yazık ki, hayır. Belli bir kaptaki gazın içerisindeki moleküllerin ortalama kinetik enerjisinin basınç arttıkça artacağını bildiren önerme, gazın sıcaklığını ölçerken gözlemleyebildiğimiz şeyler hakkındaki herhangi bir tekil önermeye eşdeğer değildir. Bu, sıcaklığı gözlem yoluyla ölçmenin pek çok farklı yolunun olmasından ve bunlardan herhangi birinin kullanılmasının termometrelerin işlemesi hakkında daha kuramsal sayıltıları (özellikle de denge durumunda mutlak sıcaklığın ortalama kinetik enerjiye eşit olduğunu bildiren kuramsal önermeyi) içermesinden dolayı böyledir.

Karşı karşıya olduğumuz sorun, bilimin doğası hakkındaki problemin tam da bam teline dokunan bir sorundur. Sonuçta, bilimin "resmi epistemolojisi" empirisizmin bir biçimidir, bu epistemolojiye göre bütün bilgimizin kaynağı deneyimdir: aksi halde bilimde deneyin, gözlemin ve veri toplamanın oynadığı merkezi rolü açıklamak ve temellendirmek güç olurdu. Uzun vadede bilimsel kuram oluşturma çabası deneyim tarafından kontrol edilir: bilimde ilerleme, empirik sınamaların sonuçları ortaya çıktıkça eski hipotezlerden daha kuvvetli bir biçimde doğrulanan yeni hipotezler oluşturma meselesidir nihayet. Bilim, deney sınamasına bir şekilde tabi tutulamayan şeyi bilgi olarak kabul etmez. Fakat aynı zamanda, bilimin deneylememizi açıklama yükümlülüğü, onun bu açıklamaları sağlarken başvurduğu şeylerdeki, özelliklerdeki, süreçlerdeki ve olaylardaki deneylemenin ötesine ve altına uzanmasını gerektirir. Empirisizmin talep ettiği şeylerin, açıklamanın talep ettiği şeylerle nasıl bağdaştırılacağı, bilim felsefesi açısından ve bir bütün olarak felsefe açısından en zor problemdir. Çünkü açıklama ile empirisizmi bağdaştıramazsak, kendisinden vazgeçilmesi gereken şeyin empirisizm olduğu gün gibi açıktır.

Metotları felsefi bir kuramla bağdaşmıyor diye kimse bilimden vazgeçmez. Ussalcılık lehine empirisizmden vazgeçmek zorunda kalabiliriz – buradaki epistemolojiye göre sahip olduğumuz bilginin en azından bir kısmı empirik sınama olmaksızın gerekçelendirilebilir. Fakat bilimsel bir bilgi deney ve gözlemden değil de, diyelim ki, sadece ussal düşünümden türetiliyorsa, gerçekliği açıklamak için bilimle yarışma iddiasında olan alternatif dünya görüşlerinin, mitlerin, vahiy dinlerinin de aynı şekilde gerekçelendirilemeyeceğini kim söyleyebilir?

Mantıkçı empirisistler empirisizm ile açıklamayı, gözlemleri betimleyen terimlerin birer kısaltması olmasalar bile kuramsal terimlerin nasıl olup da empirik içeriğe sahip olabileceklerine ilişkin daha derinlikli bir kavrayış geliştirerek bağdaştırabileceğimizi savunurlar. Pozitif yük ve negatif yük kavramlarını düşünelim. Elektronlar negatif yük, protonlarsa pozitif yük taşırlar. İmdi, varsayalım ki birisi, protonun sahip olup da elektronun sahip olmadığı şeyin hangi gerekçeyle pozitif yük olarak adlandırıldığını sordu.

Verilecek cevap elbette "hiçbir gerekçeyle"dir. "Pozitif" ve "negatif" terimleri, bu bağlamda, bir şeyin varlığını ve yokluğunu temsil etmezler. Elektronun taşıdığı yükü pozitif, protonun taşıdığı yükü negatif diye de adlandırabilirdik pekâlâ. Bu iki terim, kuramda, protonlar ile elektronlar arasındaki farklılıkları, (bunlar *kendilerini*, gözlemleyebildiğimiz şeylerle gerçekleştirdiğimiz *deneylerde ortaya koydukça*) betimlememize yardımcı olacak şekilde işlev görürler. Elektrik yüklü bir dizi levhanın pozitif kutbu elektronları, negatif kutbu ise protonları kendisine çeker. Bu davranışın yarattığı etkileri sis odalarının gözle görülür izlerinde ya da kimyasal bir elektroliz ortamında suda yukarı doğru yükselen gaz baloncuklarında "görebiliriz". "Pozitif" ve "negatif" terimleri, içerisinde boy gösterdikleri kurama sistematik katkı sağlarlar (gözleme dayalı genellemelerin nemalandığı katkılardır bunlar), atomun yapısına dair kuram bu genellemeleri organize edip açıklar. "Negatif" terimine "empirik anlamı", elektronların negatif yükle yüklenmiş olmaları hakkındaki kuramın sayıltılarından yola çıkarak gözlemleyebileceğimiz şeye ilişkin olarak söz konusu terimin genellemelere yaptığı sistematik katkı kazandırır. Terimi kuramdan çekip alın: kuramın bu genellemelerin pek çoğunu imleme gücü yok olacak, onun sistematize edip açıklayabildiği gözlemlerin sayısı azalacaktır. Açıklama gücündeki azalmanın miktarı "negatif" teriminin empirik anlamını oluşturmaktadır.

Gözlemlenemez bir şeyi ya da özelliği aynı şekilde adlandıran kuram külliyatımızda, "elektron", "gen", "yük" terimlerinin ya da başka herhangi bir terimin empirik içeriğini saptayabiliriz. Bu terimlerin her biri, içerisinde boy gösterdikleri kuramın öndeyisel ve açıklayıcı gücüne katkıda bulunur. Bu katkıyı saptamak, terimi kuramdan düpedüz siler ve silmenin yarattığı etkileri kuramın gücüne taşır. Gerçekten, "yükün", biz bu terimi atom kuramından sildiğimiz zaman kaybettiğimiz (herhangi bir kuramdaki her-

hangi bir terim için de benzer şeyler söz konusudur) gözlemlenebilir etkilere sahip olan şey olarak ("örtük biçimde") tanımlandığı ortaya çıkar.

Gerçekte, kuramsal terimlerin kuramlara aksiyomatik yaklaşım tarafından görülme şekli budur; bu görüş kendisini "hipotetik dedüktivizm" diye etiketlemiştir (buna 7. Bölüm'de ana çizgileriyle değinmiştik). Mantıkçı pozitivistler bilimin kuramsal makinasının açıklayıcı gücünü gözlemin bilime getirdiği sınırlamalarla bağdaştırma peşine düşmüş, bunun için de meşru kuramsal terimlerin, gözlemlere, "**kısmi yorumlama**" yoluyla ilintilendirilmesini şart koşmuşlardır –yorumlama bu terimlere empirik içerik kazandırma meselesidir, bu terimler bilim insanlarının onları bize tanıtırken kullandıkları sözcüklerden oldukça farklı olabilir. Yorumlama kısmidir çünkü gözlemler bu terimlerin empirik içeriğini tüketmezler, yoksa açıklayıcı güçlerini yitirmiş olurlar.

Bir başka örnek meseleyi anlamamıza yardımcı olabilir. "Kütle" terimi üzerinde düşünelim. Newton bu terimi "maddenin miktarı" diye tanımlayarak devreye soktu, fakat bu tanımın bize bir yararı dokunmaz çünkü madde de kütle kadar "kuramsal" bir nosyon olarak ortaya çıkar. Gerçekten de, maddenin ne olduğunu kütle nosyonuna başvurarak açıklamaya yatkınızdır: kütlesi olan her şey maddedir. Kütle Newton kuramında hiçbir zaman açıkça tanımlanmaz. Tanımlanmadan bırakılan bir terimdir o. Diğer kavramlarsa, kuramda tanımlanmak yerine, kütle kavramına başvurularak tanımlanır; örnekse momentum, kütle ile hızın çarpımı olarak tanımlanır. Fakat kütleye empirik içeriğini kazandıran şey, içerisinde boy gösterdiği yasalar ile gözlemleri sistematize etmede bu yasaların oynadığı roldür. Nitekim kütle, kısmen, cisimlerin bir özelliği olarak yorumlanır, ki bu özellik sayesinde terazinin bir kefesine konulduklarında o kefenin aşağı inmesini sağlarlar. Şöyle bir tahminde bulunabiliriz: Bir el terazisiyle dik olarak temasa geçen bir kütle, terazinin kefesinin harekete geçmesine yol açar çünkü hareket kuvvetin sonucu, kuvvetse kütle ile ivmenin çarpımıdır; bir el terazisi üzerinde bir kütleyi hareket ettirmek terazinin ivmesinin sıfır olmamasına neden olur.

Bir terimin "empirik anlamını" onun sözlükteki tanımından ya da semantik anlamından ayırt etmemiz gerekir elbette. "Kütle", hiç kuşkusuz, herhangi bir sözlükte tanımını bulabileceğimiz bir sözcüktür, empirik anlamının oldukça farklı olmasına ve Newton mekaniğinde tanımlanmadan bırakılan bir terim olmasına rağmen.

Dolayısıyla, kütlenin kısmi olarak yorumlanmasını sağlayan şey bizim onu ölçmek için kullandığımız araçlardır. Ne ki bu araçlar kütleyi tanımlamazlar. Bir kere, kütleyi, yarattığı etkileri ölçerek ölçme yolları (el terazisinin kefelerinin hareketi gibi), kütlenin nedensel olarak açıkladığı bir şeydir. İkincisi, kütleyi, yarattığı etkilere bakarak ölçmenin pek çok farklı yolu vardır, henüz keşfetmemiş olabileceğimiz yollar da dahil olmak üzere. Bu gibi henüz keşfedilmemiş ölçme yolları mevcutsa eğer, "kütleye" ilişkin yorumlamamız eksiksiz olamaz; bu, kısmi bir yorumlama olmak durumundadır. Ve, bir kez daha, gözlemler bazında eksiksiz bir yorumlama, "kütleyi" gözlemle ilgili bir dizi terim için kullanılan bir kısaltmaya dönüştürecek ve onu açıklayıcı güçten yoksun bırakacaktır.

Mantıkçı pozitivistler, bilimin gözlemlenemez terimlerinin, anlam yoluyla gözlemsel terimlere bağlanması gerektiğini ortaya attılar; böylece bilimin gerçek açıklayıcı aygıtı, bilimsel kuramın itibarından nemalanmaya çalışan sahte açıklamalardan ayırt edilebilecekti. Mantıkçı pozitivistlerin, 2. Bölüm'de tartışılan, bir sınırkoyma problemini çözmeye gösterdikleri ilgiyi hatırlayın. İroniktir, bu filozoflar bu zorunluluğun kendi felsefi analiz standartlarının gerektirdiği bir kesinlik içerisinde ifade edilemeyeceğinin farkına varan ilk kişiler olmuşlardır aynı zamanda. Pozitivizm tarihinin büyük bölümü "doğrulama ilkesi" olarak bilinmeye başlanan şeyin çerçevesini çizmeye adanmıştır; bilimin meşru kuramsal terimlerini gayri meşru terimlerden ayırt etmek için hiçbir muğlaklığa meydan vermeksizin uygulanabilecek bir ölçüttür bu. Bu ilkenin güçlü versiyonları kuramsal terimlerin gözlemlenebilir terimlere bütünüyle tahvil edilmesini gerektirmiştir. Daha önce gördüğümüz gibi bu gereklilik, bilimsel açıklamalarda başvurulan terimlerin büyük bölümü tarafından yerine getirilememektedir; dahası, bizler kuramsal terimlerin bu gerekliliği karşılamasını istemeyiz çünkü böyle olduğu takdirde bu terimler gözlemlere göre kendi açıklayıcı güçlerini kaybederler.

Problem, doğrulama ilkesinin zayıf versiyonlarının altın tozlarını cüruf içerisinde saklamasında düğümlenmekteydi; bu versiyonlar herkesin sözde-bilimsel olarak tanıyacağı kadar anlamsız olan terimleri dışlayamamakta ve gerçek bilimi New Age psiko-saçmalığından, astrolojiden ya da dinsel vahiyden ayırt edememektedir. Kısmi yorumlamanın bu koşulunu karşılamak çok kolaydır. Sözde-bilimsel bir terimi alın, bu terimi içeren genel bir önermeyi yerleşik/sağlam bir kurama ekleyin, söz konusu terim anlamlı bir terim olarak kabul olunacaktır. Örnekse, denge durumunda, bir gazın mut-

lak sıcaklığı onun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisine eşitse eğer, o gazın *büyülendiğini* bildiren hipotez üzerinde düşünelim. Bu hipotez, gazların kinetik kuramına eklenmekle, "büyülenme" özelliğini kısmi olarak yorumlanan kuramsal bir terime dönüştürmektedir. "Büyülenme" teriminin ve hipoteze eklenen "yasanın" kurama hiçbir katkısının olmadığı çünkü bu ikisinin kuramın öndeyisel gücünü azaltmaksızın kesilip atılabileceği yolundaki görüşe karşı, aynı şeyin düpedüz meşru kuramsal terimler için de (özellikle de bunlar ilk kez devreye sokulduğunda) söylenebileceği yolunda bir karşılık verilir. "Gen" kavramı, en sonunda kromozom içerisine yerleştirilmeden önceki onyıllarda bizim gözlemlenebilir kalıtsal karakteristiklerin dağılımını anlamamıza sonuçta ne gibi bir katı sağladı ki?

Kuramsal terimlerin öndeyiler açısından fark yaratacak şekilde gözlemlerle ilintilendirilmesi yönündeki talep, karşılanması kıyas kabul etmez derecede güçlü bir zorunluluktur; bazı kuramsal terimler, özellikle de yeni terimler, bu sınamadan geçemezler. Bu, aynı zamanda, çok zayıf da zorunluluktur çünkü bir kuramı salt kurgusal kendiliklerde "pişirip köpürtmek" kolaydır –örnekse dirimsel kuvvetler bizim gözlemleyebildiğimiz şeyler hakkında genellemeler türetmemizde vazgeçilmez bir rol oynarlar. Kısmi yorumlama aşırı derecede zayıf ise, kuramlarımızın gözlemlenemez terimlerini neyin anlamlı, geçerli ve sağlam gerekçeli kıldığına ve hatta bu terimlerin adlandırdığı gözlemlenemez şeylerin gerçekte varolduğu yolundaki iddiayı neyin tutarlı kıldığına yönelik yaklaşımımızı her yönüyle yeniden düşünmek durumunda kalırız. Gerek duyduğumuz şey, bize on sekizinci yüzyıldan miras kalan empirisist kuramın yerine geçecek, bütünüyle yeni bir anlam kuramıdır.

Bilimsel Gerçekçilik versus Anti-gerçekçilik

Mantıkçı empirisistlerin kuramsal terimlerin anlamı probleminin bütününü ve bu kuramsal bilgimizin bu probleme yapay bir hava veren kapsamını ele alma biçimlerinde doğruluk payının olması size şaşırtıcı gelebilir. Sonuçta, elektronları, genleri, kuasarları, nötron yıldızlarını ya da onların özelliklerini duyamasak, tadamasak, koklayamasak, göremesek ya da onlara dokunamasak da, onların varolduğunu düşünmek için yeterince nedene sahibiz. Çünkü bilimsel kuramlarımız onların varolduğunu söylemektedir bize ve bu kuramlar büyük bir öndeyisel ve açıklayıcı güce sahiptirler. Maddenin doğasına ilişkin en sağlam şekilde doğrulanmış kuram

moleküller, atomlar, leptonlar, bosonlar ve kuarklar hakkındaki yasaları içeriyorsa, böylesi şeyler elbette ki vardır. Bizim en sağlam şekilde doğrulanmış kuramlarımız elektrik yükünü, açısal momentumu, yörüngeleri (*spins*) ya da van der Waals kuvvetlerini bu şeylere atfediyorsa, böylesi özellikler elbette ki vardır. Bu görüşe göre kuramlar gerçekte ne ise o şekilde yorumlanmalıdır, yani anlamı gözlemlere bağlı olan iddialarda bulunarak değil, fakat şeyler ve onların özellikleri hakkında bize bir şeyler anlatarak (burada bu şeyler ve onların özellikleri için kullanılan adların anlamı, gözlemlenebilir şeyleri ve onların özelliklerini adlandıran terimlerin anlamından daha fazla ya da daha az sorunsal değildir)... Ve eğer bu sonuç, dile ilişkin olarak yukarıda açıkça ifade edilen kuramla (bu kuram gözlemsel terimleri dilin asgari temel düzeyi haline getirir ve diğer bütün terimlerin bunlardan türetilmesini şart koşar) bağdaşmıyorsa bu, o dil kuramı açısından hiç de iyi bir şey değildir. Bu, kuramla kol kola giden katı bir empirisist epistemoloji açısından da hiç de iyi bir şey değildir.

Kuramsal terimler problemine yönelik bu yaklaşım "bilimsel gerçekçilik" olarak bilinir çünkü o, bilimin kuramsal taahhütlerini gerçek diye alır, gözlemsel iddiaların (perdelenmiş) kısaltmaları ya da bizim bu gözlemleri organize etmek üzere yarattığımız yararlı kurgular olarak değil. ("Gerçekçiliğin" bu kullanımının Platoncu gerçekçilikle, yani soyut nesnelerin varolduğunu savlayan gerçekçilikle, ki oldukça farklı bir "gerçekçilik" anlayışıdır bu, tersleştiğine dikkatinizi çekerim.)

Bilimsel gerçekçilik pozitivizm gerileyene dek başarılı olamadı. Çünkü o, mantıkçı pozitivistlerin anlamsız metafizik olarak reddedecekleri bir soruyu yansıtmaktadır: Fiziğin gözlemlenemez varlıkları gerçek midir, değil midir? Bu varlıklar gözlemlenemez oldukları için hiçbir gözlemsel sınama bu soruya çözüm getiremez ve dolayısıyla soruya verilecek bütün cevaplar bütünüyle metafiziğin sınırları içerisinde kalacaktır. Pozitivistlerin doğrulama ölçütünden vazgeçin, böylelikle soru anlamlı hale gelir. Cevabın da açıkça ortada olduğunu düşünürsünüz: Moleküllerin, proteinlerin, genlerin vs. yanı sıra elbette atomlar, protonlar, nötronlar, elektronlar, fotonlar ve kuarklar da vardır. Şaşırtıcı olan şu ki, bu cevap üzerinde bir anlaşma sağlanmamıştır ve soruya verilen hiçbir cevap da apaçık değildir.

Mantıkçı pozitivistlerin başlangıç noktası felsefi bir kuram –empirisist epistemoloji– iken, bilimsel gerçekçiler, ya da kısaltarak söylersek "gerçekçiler", gerçekçiliğin bilim konusunda apaçık bir olgu olarak kabul ettiği noktadan yola çıkarlar: onun o büyük ve giderek de artan öndeyisel gü-

cünden. Kuramlarımız öndeyilerin kapsamını ve kesinliğini zamanla artırdı. Giderek daha farklı türden fenomenlerin oluşumunu tahmin etmekle kalmadık, fakat aynı zamanda öndeyilerimizin kesinliğini zamanla daha da artırabildik –ondalık hanelerin sayısı ya da anlamlı (on esaslı sayı) sistemi, bizim bilimsel yoldan türetilmiş beklentilerimizi fiili ölçümlerimizle eşleştirmektedir. Bu uzun vadeli ilerlemeler bizim giderek bel bağladığımız, günlük yaşantımızı tam anlamıyla egemenliği altına alan teknolojik uygulamalara kendilerini tercüme ederler. Bilimin bu "araçsal başarısı" açıklanması gereken bir durumdur. En azından gerçekçilerin ısrarı bu yöndedir. Peki bu nasıl açıklanabilir? Bilimin "işlemesi"ne getirilecek en iyi açıklama nedir? Cevap gerçekçiler açısından apaçık ortadadır: Bilim çok iyi işler çünkü o (yaklaşık olarak) doğrudur. Bilimin öndeyisel başarısı ve teknolojik uygulamaları şans eseri doğru çıkan tahminlerden ibaret olsa ve bilim rastlantısal olarak işlese, bu, kozmik oranlarda gerçekleşen bir mucize olur.

Bilimsel gerçekçilerin argümanlarının yapısı genellikle şu biçimdedir:

1. P doğrudur.
2. P olgusunun doğru olmasının en iyi açıklaması Q'nün doğru olmasıdır.

O halde,

3. Q doğrudur.

Gerçekçiler P yerine, bilimin öndeyileme açısından başarılı olduğu ya da bu yöndeki başarısının giderek arttığı önermesini ya da onun teknolojik uygulamalarının giderek güçlü ve güvenilir hale geldiği yolundaki önermeyi koyarlar. Q'nün yerine ise, bilimsel kuramların postüle ettiği gözlemlenemez şeylerin varolduğu ve bunların bilimin onlara atfettiği özellikleri taşıdığı yolundaki önermeyi geçirirler, aksi halde gerçekçiler "bilimin postüle ettiği gözlemlenemez varlıklar gibi şeyler vardır ve bilimin onlara atfettiği özelliklere benzer özellikler taşırlar; bilim, giderek artan derecede bir yaklaşıklıkla, bu şeyler ve onların özellikleri hakkındaki doğruyu ortaya koymaktadır" gibisinden zayıf bir iddiada bulunur. P doğrusundan Q doğrusuna ilerleyen argümanın yapısı "**en iyi açıklamaya yönelik çıkarım**"ın yapısıdır. (Bu tür argümanlar "uzaklaşmalar" (*abductions*) ya da "uzaklaştırıcı argümanlar" olarak da bilinirler.)

Bu argüman, okura, tartışmaya yer bırakmayacak şekilde inandırıcı gelebilir. Pek çok bilimci de onu cazip bulur. Çünkü bu bilim insanları da, bilimsel gerçekçi filozofların bilimde kullandıkları akıl yürütme kalıplarından biri olarak en-iyi-açıklamaya-yönelik-çıkarım'ı kabul ederler. Örnekse, elektronların varolduğunu ve negatif yük taşıdıklarını nereden biliriz? Çünkü onları postüle etmek, bizi Milikan Yağ Damlası Deneyi'nin sonuçları ile Wilson Sis Odası'ndaki izleri açıklamaya götürür.

Ne ki bilimcilerle filozofların bilimi temellendirmek için argüman (kanıtlama) biçimini kullanmaları bilimin Aşil topuğudur. Varsayalım ki birisi gerçekçiliğin kanıtlama biçimine, yukarıda numaralandırılarak verilen çıkarım biçimin nasıl temellendirilebileceğini sorarak meydan okuyor. Gerçekçilerin argümanı, bilimsel kuramın gerçek anlamda doğru ya da hakikate giderek yaklaşan bir şey olarak kurmayı amaçlar. Gerçekçiler, çıkarım biçiminin güvenilir olduğunu çünkü bilimde başarıyla kullanılageldiğini öne sürseler de, onların argümanı cevap vermeyi gerektiren bazı sorular doğurur. Gerçekçiler, en iyi açıklamaya yönelik bir çıkarımın bilimsel kuram oluşturma yönündeki çalışmaların hakikatleri ürettiği şeklindeki vargısının teyit edildiğini çünkü bilimin söz konusu çıkarım biçimini kullanarak hakikatleri ürettiğini ileri sürerler. Daha önce kullandığımız bir benzeşimi tekrar kullanmak gerekirse bu, daha çok, bir borcun geri ödeneceği yönünde verilen bir sözü, geri ödeme sözünü tutmaya söz vererek desteklemeye benzer.

Üstelik, bilim tarihi bize, başarılı pek çok bilimsel kuramın, bilimsel gerçekçilerin kuramların niçin başarılı olduğuna ilişkin olarak çizdikleri tablonun içini doldurmakta bütünüyle başarısız kaldıklarını göstermektedir. Kepler'den çok önce ve elbette onun zamanından bu yana bilimsel kuramlar sadece yanlış ve kanıtlanması imkânsız olmakla kalmamış, (mevcut bilimi rehber olarak alacaksak) neyin varolduğu ve şeylerin ne gibi özelliklerinin söz konusu olduğu konusunda dillendirdikleri iddialarda kimileyin bütünüyle yanlış çıkmışlardır, öndeyileme güçleri sürekli ilerleme kaydetse bile.

Klasik bir örnek olarak on sekizinci yüzyılın filojiston kuramını alabiliriz; bu kuram yanma olayıyla ilgili olarak önceki kuramlarla karşılaştırıldığında önemli bir öndeyisel ilerlemeyi kendinde somutlaştırmıştı, fakat onun açıklama gücünün merkezinde yer alan filojiston kavramı bugün alay konusudur. Bir başka örnek Fresnel'in, ışığı bir dalga fenomeni olarak alan kuramıdır. Bu kuram ışığı ve onun özelliklerini öndeyisel (ve açıklayı-

cı) bir biçimde kavramamızda büyük bir ilerleme kaydetmeyi başarmıştır. Ne ki bu kuram ışığın bir yayınım (*propagation*) ortamı boyunca, bir eter boyunca hareket ettiğini savlamaktadır. Bu eterin postülasyonu, ışık olayında, kütleçekimi kavramına yönelik olarak yukarıda izi sürülen zorlukların aynısını karşımıza çıkaracaktır. Kütleçekimi gizemli bir kuvvettir çünkü kendileri sayesinde aktarılacak herhangi bir materyal gerektirmemektedir. Işık dalgaları da, bir yayınım ortamı olmaması durumunda, on dokuzuncu yüzyıl fiziğinin mekanik materyalizmi nazarında kütleçekimi kadar kuşkulu bir fenomen haline gelecekti. Fizik bilimi, daha sonraki yıllarda, Fresnel'in kuramının merkezinde yer alan kuramsal postulatın, yani eterin, büyük öndeyisel ilerlemeler kaydetmesine rağmen, varolmadığını ortaya koydu. Eter, ışığın davranışına ilişkin daha doyurucu açıklamaların gerek duyduğu bir şey değildir. Eterin postüle edilmesi Fresnel'in kuramının "gerçekçiliğe aykırı düşmesine" katkıda bulunmuştur. En azından çağdaş bilimsel kuramın yargısı bu yöndedir. Fakat geçmişte öndeyisel olarak başarılı kuramların yanlışlığından –kimi zaman köklü bir yanlışlıktır bu– "pesimist bir indüksiyon" yaparak, bizim halihazırdaki "en iyi kestirim gücüne sahip" kuramlarımızın benzer bir yazgıdan bağışık olduğunu düşünmenin güvenilir bir yol olmadığını söyleyebiliriz. Bilim yanılabilir, dolayısıyla, bilim öndeyileme ve teknolojik uygulama konusunda ilerleme kaydettikçe, uzun vadede, onun kuramları da, kendi gerçeklikleri içinde, bilimin iddialarının bilimsel gerçekçilik açısından yorumuna herhangi bir doğrudan müdahaleyi baltalamak üzere değişkenlik gösterecek şekilde kendilerini konumlandırırlar.

Dahası, bilimsel gerçekçilik, gözlemlenemez varlıklar hakkındaki kuramlarımızın (yaklaşık) doğruluğu konusunda sahip olduğumuzu iddia ettiği bilgi ile gözlemi bilgi açısından vazgeçilmez kılan empirisist epistemolojiyi birbiriyle nasıl bağdaştıracağı konusunda sessiz kalmaktadır. Bilimsel gerçekçilik, bir bakıma, bilimsel bilginin nasıl mümkün olduğu probleminin bir parçasıdır, onun çözümünün bir parçası değil.

Bazı gerçekçiler, kuramların göndermede bulunduğu gözlemlenemeyen varlıklara ilişkin bilgimizin (pesimist indüksiyonun altında yatan göndergesel başarısızlığın iz kaydıyla birlikte) problematik karakterini teslim ederler. Bu iki problemden de, yapısal gerçekçilik adını verdikleri bir görüşü benimseyerek kaçınmayı önerirler: Öndeyisel açıdan başarılı bir bilimi karakterize eden ardışık kuramlar, parçacık ya da alan gibi dünyadaki şeyler hakkındaki hakikate birbiri ardınca daha büyük bir yaklaşıklık oluş-

turmazlar. Onların birbiri ardınca giderek daha fazla yaklaştıkları şey, gerçekliğin doğru matematiksel yapısıdır. Bu filozoflar, gözlem dışında kalan hakikatlere bu türden erişimin açık bir örneği olarak, Newton mekaniğinin matematiksel formülasyonları ile onun kuantum mekaniği ve genel görelilikteki ardıl formülasyonlarının benzerliğini zikrederler. Gerçekten, Newton yasaları kuantum kuramından ve görelilik kuramından, bu kuramların özel halleri olarak (dedüktif yoldan) türetilebilir. (Bu bölümün başında verilen Lorenz denklemini hatırlayın.) Bunun nedeni şudur: bu kuramların hepsi de temel bir matematiksel yapıyı paylaşırlar, örnekse, bir ters kare denklemini. Yapısal gerçekçilik, zamanla doğruluğu giderek artan öndeyiler ve açıklamalar sunan kuramların ortak yapısını veren matematiksel formüllerle uyum içerisinde davranan şeylerin doğası hakkında herhangi bir iddiada bulunmayı reddeder. Ancak, bilimsel kuramların, gözlemlenmemiş şeyler alanında bile, doğru çıktığı şeyin gerçekliğin matematiksel yapısı olduğunu savunurlar, ki gerçekçiliğe ilişkin kendi versiyonlarının adı buradan gelir.

Bilimsel gerçekçiliğin bir alternatifi olarak yapısal gerçekçilik, gözlemlenmemiş şeylerin bilgisine yönelik olarak bilimsel gerçekçiliğin bazı tartışmalı bağlılıklarından kaçınır fakat bazı belirgin problemlerle de yüzleşir: Bir kuramın matematiksel yapısını ya da biçimini onun içeriğinden, belli şeyler hakkındaki iddialardan (kuramların genelde yaptığı gibi, bu şeyleri onların –yapısal– özellikleri ve ilişkileri üzerinden niteleyen önermelerle ifade edilen iddialardır bunlar) nasıl ayırt edebiliriz? Matematiksel biçim ile olgusal içerik arasında açık seçik ayrımlar konulmaksızın yapısal gerçekçiliğin bilimsel gerçekçilikten ne bakımdan farklı olduğunu görmek güçtür. Dahası, gözlemlenmemiş yapıya ilişkin bilginin, edinilmesi daha kolay bir bilgi olup olmadığı ya da gözlemlenemez şeylerin bilgisine kıyasla empirisist epistemolojiyle daha kolay bağdaştırılıp bağdaştırılamayacağını sorusu ortaya çıkacaktır. Bu iki itirazı da örneklemek gerekirse: Newton mekaniğinin, elektrostatiğin ve genel görelilik kuramının hepsinin de doğru olduğunu, gerçekliğin bunların alanında (kuramların biçimi) işleyen ters kare yasası tarafından yaklaşık olarak aktarıldığını, onların alanlarının ne olduğuna ilişkin (kuvvetler –kuramın içeriği) bir kavrayışa varmaksızın nasıl söyleyebiliriz? Dahası, yapısal gerçekçilik bir kuramın matematiksel biçiminin ne olduğuna dair bağımsız bir ölçüt sunmak zorundadır. Kuramlar birden fazla biçime sahipse ya da matematiksel bir biçime henüz sahip değilse ya da yaklaşık olarak doğru olan kuramlarla minimal düzey-

de de olsa bir biçimi paylaşan, reddedilmiş/aşılmış kuramlar ise, bir güçlük doğurabilir bu. Denklemler halinde ifade edilebilen her kuram belli bir soyutlama düzeyinde biçime kavuşur. Yapısal gerçekçiliğin, gözlemlenmemiş gerçekliğin doğasını açığa çıkaran ardışık kuramlar içerisinde biçimin korunduğunu ileri sürdüğü düzey hangi düzeydir?

Bilimsel gerçekçilik karşısında, epeydir kimi bilimcilerle filozofları kendisine çeken ve empirisizme çok daha sempatik gelen bir alternatif vardır. Bu alternatif "**araççılık**" diye adlandırılır. Bu etiket, bilimsel kuramların yararlı araçlar/heuristik aygıtlar/aletler olduğu, bizim bunları kendi deneyimimizi örgütlemek için kullandığımızı, bu kuramların dünya hakkında doğru ya da yanlış iddialara sahip olmadığını anlatır. Bu bilim felsefesinin geçmişi on sekizinci yüzyıla, Britanyalı empirisist filozof Berkeley'e dek uzanır ve aynı zamanda Galileo'nun Yer'in Güneş etrafındaki hareketiyle ilgili aykırı iddialarını kutsal kitapla ve papalık kurumunun resmi görüşüyle bağdaştırmaya çalışan Engizisyon'un önde gelen figürlerine de atfedilir. Hikayenin bazı versiyonlarına göre, bu âlim kilise adamları Galileo'nun Güneş-merkezli hipotezinin öndeyi bakımından Ptolemaios'un kuramları (buna göre Güneş ve gezegenler Yer'in etrafında dönmekteydi) kadar güçlü olduğunu teslim ettiler; Galileo'nun hipotezinin geceleyin gökyüzünde gezegenlerin görünür konumlarını hesaplamakta daha kolaylık sağlayabileceğini kabul ediyorlardı. Fakat Yer'in bu hareketi gözlem yoluyla saptanabilir bir hareket değildi –biz dünyanın hareket ettiğini hissetmeyiz. Galileo'nun kuramı gözlem yoluyla tanıtlamaya itibar etmememizi ya da gözlem olgusunu büyük oranda yeniden yorumlamamızı gerektiriyordu. Dolayısıyla bu Engizisyon görevlileri Galileo'yu, geliştirdiği kuramın gerçekte doğru olmadığını, fakat astronomik beklentiler konusunda geleneksel kurama göre daha faydalı, daha uygun ve daha etkili bir araç olduğunu söylemeye zorladılar. Galileo'ya, kuramını bu şekilde değerlendirir ve onun doğru olup olmadığı konusunda bir görüş belirtmezse Engizisyon'un gazabından kurtulacağı yönünde söz verildi. Galileo ilk başta kuramından vazgeçse de, sonrasında Güneş-merkezli hipoteze ilişkin olarak araççı bir görüşü benimsemeyi reddetti ve ömrünün geri kalanını ev hapsinde geçirdi.

Daha sonra gelen araççı bilim felsefecileriyle bilim tarihçileri Kilise'nin görüşünün Galileo'nunkinden daha ussal olduğunu ortaya attılar. Berkeley bu konuda taraf tutmasa da, onun dilin doğasından gerçekçiliğin (ve Newton kuramlarının bazı kısımlarına dair gerçekçi yorumlamaların) an-

laşılamazlığına varıncaya değin savunduğu argümanlar, araççılığı daha çekici hale getirdi. Berkeley'e kalırsa bilimsel kuramın işlevi deneyimlerimizi açıklamak değil, onları uygun paketler halinde örgütlemekti. Bu görüşe göre, kuramsal terimler gözlemsel terimlerin yerine kullanılan kısaltmalar değildir; onlar, daha çok, hatırlatıcı aygıtlar, akronimler (kısma adlar), empirik ya da gerçek bir anlam taşımayan (yorumlanmamış) simgeler gibidir. Bilimin amacı da kendi araçlarının güvenirliğini, gerçekliğin, düz anlamda yorumlandığında, bu araçlara tekabül edip etmediğini dert edinmeksizin, sürekli olarak geliştirmektir.

Newton'dan bu yana fiziksel bilimler tarihinde gerçekçilik ile araççılığın bilimciler arasında dönüşümlü olarak rağbet görmüş olması önemli bir noktadır. Mekanikçiliğin, parçacıkçılığın ve atomizmin revaçta olduğu on yedinci yüzyıl gerçekçiliğinin yerini, on sekizinci yüzyılda, bilime yönelik araççı yaklaşımların yükselişi aldı. Bu gelişmeyi motive eden şey, kısmen, araççılığın Newton'un o gizemli kütleçekimi kuvvetini ele alış tarzıydı. Araççı yaklaşım, Newton'un kütleçekimi kuramını cisimlerin hareketini hesaplamada yararlı bir araç olarak görüyor ve böylece kütleçekiminin gerçekte ne olduğu sorusunu göz ardı edebiliyordu. On dokuzuncu yüzyılda, atom kimyasındaki ilerlemeler, elektrik ve manyetizmanın keşfiyle birlikte gözlemlenemez varlıkların postülasyonu, bilimciler arasında yeniden gözde bir konu haline geldi. Fakat yirminci yüzyılın başlarında, gerçekçilerin kuantum mekaniğini dünyanın gerçek anlamda doğru bir betimi olarak yorumlama girişimlerinin çoğalmaya başlaması sonucu problemler çıktıkça bu konu tekrar rağbetten düştü. Kuantum mekaniğinin standart anlayışına göre elektronlar ile fotonlar birbiriyle bağdaşmaz özelliklere sahip gibi gözükmektedir –her ikisi de aynı anda hem dalga hem parçacık özelliği gösterseler de, biz gözlemleyene dek fiziksel bir lokasyona sahip değildirler. Kuantum mekaniğine ilişkin olarak bu yorumsal problemleri çözen bir yorumlama sunmak, onun bir fenomen olarak taşıdığı büyük öndeyisel güce herhangi bir katkıda bulunmayacaktır. Bunlar, bizim kuantum mekaniğini, dünyaya ilişkin gözlemlerimizden bağımsız olarak dünya hakkında ortaya atılan bir dizi doğru iddia olarak değil de, atom fiziği laboratuarındaki deneylerimizi organize etmekte kullanılabilecek yararlı bir araç olarak görmemizi sağlayan nedenlerdir.

Araççılık, gerçekçilerin bilimin araçsal başarısını ancak gerçekçiliğin açıklayabileceği yolundaki iddialarına nasıl bir cevap verir? Şu argümanı ileri sürerek ve oldukça tutarlı bir şekilde: Bilimin kuramsal savlarının doğ-

ruluğuna başvuran (bilimin başarısıyla ilgili) herhangi bir açıklama öndeyisel gücümüzü deneyim nezdinde ya geliştirir ya geliştirmez. Geliştirmezse, onu ve onun bilimsel anlamdan, yani empirik anlamdan yoksun diye cevap verdiği soruyu ihmal edebiliriz. Öte yandan, bu tür bir açıklama, deneyimi sistematize ve tahmin etmede kullandığımız bilimsel araçların yararlılığını güçlendirecekse, bu durumda araççılık, söz konusu açıklamayı, bu açıklamanın kuramları doğaya ilişkin birer betimleme yerine yararlı araçlar olarak görmesini doğrulayan şey olarak kabul edebilir.

Kimi filozoflar araççılık ile gerçekçilik arasında, empirisizmin sorunsal kıldığı bağlılıklardan kaçınırken, kuramlarımızı yüzeysel değeriyle ele almamıza imkân veren bir uzlaşı arayışına da girmişlerdir. Bu uzlaşılar birinin pastasını alıp yeme girişimleridir aynı zamanda. Biz bilim insanlarıyla şu konuda hemfikiriz: bilimsel kuramlar dünya hakkında, özellikle de gözlemleri açıklayan temel/gözlemlenemez mekanizmalar hakkında iddialarda bulunmak demeye gelir. Araççılarla da şu noktada hemfikir olabiliriz: Bu tür savlara ilişkin bilgiler olası değildir. Fakat bilimin amacının deneyimi sistematize etmekten başka bir şey olmaması gerektiğini ya da durumun gerçekte böyle olduğunu ileri sürebiliriz. Dolayısıyla bilimsel kuramların doğru, yaklaşık olarak doğru, yanlış ya da uygun vs. kurgular olup olmadığı konusunda agnostik (bilinemezci) olabiliriz. Fenomenleri kontrol ve tahmin etmemizi sağladığı sürece bunları kabul edebiliriz, kabul etmemiz de gerekir, elbette ki onlara inanmadan (bu, onların doğruluğu konusunda bir pozisyon almak olur). Bilim, giderek genişleyen deneyim yelpazemizi giderek artan bir kesinlikle tahmin etmekten hoşnut olmalıdır. Özcesi bilimcilerin, araççıların tavsiye ettiği şeyi, onların bunu böyle yapma nedenlerini kucaklamaksızın, amaçlaması gerekir. Bu, bilimin bir araç olduğunu söylemek değildir. Bu, bilimin bir araçtan daha fazlası olup olmadığını söyleme durumunda olmadığımız anlamına gelir. Bilimsel kuramın "empirik yönden yeterli" olması, bütün amaçlar gözetildiğinde, yeterlidir. Bu görüşe göre, on yedinci yüzyıl doğa filozoflarının sözünü hatırlarsak, bilimden talep etmemiz gereken tek şey şudur: Bilim, "fenomenleri kurtarmalıdır".

Kuramsal bilimin savlarının gerçekçi bir yorumuyla araççı epistemolojinin bu kombinasyonu Bas van Fraassen tarafından "**inşacı empirisizm**" olarak adlandırılmıştır. İnşacı empirisizmin bilim felsefesinde kalıcı/istikrarlı bir denge olması gerektiğini düşünen çok az filozof ve bilimci vardır. Sonuçta bilim, dünyaya ilişkin olarak çizdiği tabloda ya (giderek)

doğru ya da (sürekli olarak) yanlış ise, bilimi gerçekliğin bir betimi olarak görmek düşünsel bir mesele olmaktan çıkar. Bu kapsamlı ve münhasır alternatiflerden hangisinin geçerli olduğunu söyleyemezsek eğer, araççıların iddia ettikleri gibi, geçerli olan hangisi olursa olsun o, büyük olasılıkla konu dışı olur. Öte yandan, formüle edebildiğimiz hipotezlerin (bunlar öndeyi gücü en yüksek, teknolojik uygulama konusunda en başarılı hipotezlerdir) doğruluğu konusunda yargıda bulunmaya sonsuza dek yanaşmama durumundaysak, bilimsel bilgiye sahip olup olamayacağımıza ilişkin epistemolojik soru, bilim açısından, Septiklerin benim şu anda rüya görüyor olup olmadığıma ilişkin soruları kadar konuyla ilgisiz bir soru haline gelir.

Gerçekçilik, araççılık ve inşacı empirisizm, kuramsal varlıklar ile onları adlandıran terimler problemine aynı sayıltılarla yaklaşır. Bunlar şu sayıltıya dayandırılır: bilimsel yasalar ile kuramların ifade edildiği terimleri gözlemsel terimler ile gözlemsel olmayan/kuramsal terimler halinde birbirinden ayırt edebiliriz; gerçekçilik, araççılık ve inşacı empirisizmin üçü de, kuramlarımızı sınayan, doğrulayan ve yanlışlayan şeyin bizim gözlemlenebilir şeylerin ve onların özelliklerinin davranışına dair bilgimiz olduğu konusunda hemfikirdir. Bu üçü için de son epistemolojik başvuru mercii gözlemdir. Ne ki, aşağıda göreceğimiz gibi, gözlemin, bilimin kuramsal olsun olmasın herhangi bir bölümünü nasıl sınadığı, anlaşılması kolay bir şey değildir.

Mantıkçı pozitivistlerin bilimsel kuramlar konusunda gerçekçiler ile araççılar arasındaki tartışmaya hiç tahammülleri yoktu çünkü bu, empirik sınamaya tabi tutulabilecek bir konu değildi. Diğer filozoflar bu tartışmayı, bilim hakkında, doğru hakkında ve bilgi hakkında derin yanlış anlaşılmaları yansıtan bir tartışma diye mahkûm ettiler. Arthur Fine'a göre, bilimsel kuramlara yönelik olarak *Doğal Ontolojik Tutum* benimsenerek bu tartışmadan bütünüyle kaçınmak mümkündür. Günlük yaşamımızda biz pek çok önermeyi doğru diye kabul ederiz, onların doğruluğunun bizi ne yönde bağladığını (onların ontolojik taahhütlerini) yakından incelemeden... "2 biricik asal çift sayıdır" gibisinden önermeleri rahatlıkla doğru kabul ederiz. Fakat birisi çıkar da "2" rakamıyla adlandırılan bir şeyin var olduğuna ve onun varlığının bu önermenin doğruluğu açısından şart olduğuna inanıp inanmadığımızı sorduğunda, çoğumuz buna itiraz edecektir. Somut varoluşa sahip belli bir şeyin değil de bir sayının ne olduğu sorulduğunda çok az kişi buna bir cevap verecektir. 2 sayısının insanın zihninde yarattığı bir fikir olduğu yönünde cevap veren kişiler bu hipotezin tatmin edici ol-

madığına kısa süre içinde ikna olacaklardır. Fakat bunların hiçbiri "2 biricik asal çift sayıdır" önermesinin doğruluğuna olan bağlanmışlığımızı zayıflatma eğilimi göstermez. Bu oldukça doğal bir şeydir. Bilimde de durum budur; bilimsel gerçekçiliği savunanlar ile **anti-gerçekçilik** yanlıları arasındaki tartışmada taraf tutmaksızın, en iyi açıklamaya yönelik çıkarımların verdiği güvenceyi ya da mucize kabilinden olmayan argümanları ya da pesimist indüksiyonu kabul ya da reddetmeksizin benimsediğimiz kuramların doğru olduğunu kabul edebiliriz, kabul ediyoruz ve kabul etmeliyiz. Özellikle de Doğal Ontolojik Tutum, bilimin uzun vadeli ilerleyişi konusunda, Newton mekaniğinin ve özel görelilik kuramının kütle demekle aynı şeyi kastedip kastetmedikleri ve on yedinci yüzyıl parçacıkçılığının yirminci yüzyılın atom kuramı tarafından doğrulanıp doğrulanmadığı konusunda agnostik kalabilmektedir. Günlük yaşamda eldeki en iyi açıklamanın doğru olmayabileceğini, fakat onun yine de açıklayıcı bir güç taşıdığını, gerçekçilik bilimin öndeyisel ilerlemesi açısından en iyi açıklama olsa bile bundan onun doğru olduğu ya da bilimde birbiri ardınca gelen kuramların doğruya giderek daha fazla yaklaştığı sonucunu çıkarmamamız gerektiğini kabul ederiz.

Gerçekçiler ve anti-gerçekçilerin, Doğal Ontolojik Tutum'un söz konusu tartışmanın esas noktasını ıskalayıp ıskalamadığını merak etmeleri mazur görülecek bir tavırdır. Fine'nın yaklaşımı, bilimcilerin kendi kuramlarını nasıl tartıştıkları ve bu kuramların hangisinin yanında yer aldıkları hakkındaki bir rapor olarak, bunun bir istisnası değildir. Fakat filozoflar, haklı olarak, bilim insanlarının doğal olarak yaptıkları şeyin mantıksal açıdan birbiriyle bağdaşmaz iddialar karşısında mutlak surette tarafsız olduğu yollu bir betimlemeyi reddederler. Onun savlarını dünyaya ilişkin doğrular olarak mı, yoksa birer betimleme olarak betimlemenin uygun düştüğü yararlı araçlar olarak mı görmek konusunda tarafsız kalamayız. Hakikat ve gönderge gibi terimlerin anlamını bir kez sabitleyince, gerçekçiler ile anti-gerçekçilerin bilim hakkında tartıştıkları sorular gerçek ve kaçınılmaz sorular haline gelir. Aslında aynı şey "2 biricik asal çift sayıdır" önermesi için de söylenmek durumundadır. Matematikçiler, sayıların ne olduğu konusunda kendilerini rahatsız hissetmiyor olabilirler, bu soruyu felsefeye bırakmışlardır çünkü. Fakat soru cevaplanmadan orta yerde durmaktadır. Aynı şey bizim gözlemlenemez, somut nesnelerin varlığını nasıl bildiğimiz sorusu için de geçerlidir.

Özet

Bilimsel kuramlara değgin aksiyomatik anlatım, bir kuramın kuramsal yasalarının, kuramları dedüktif yoldan organize olmuş sistemler olarak görerek, çok sayıdaki empirik ya da gözlemlenebilir düzenliliklerin bir açıklamasını sunmak üzere birlikte nasıl işlediklerini açıklar; bu organize sistemlerde sayıltılar hipotezlerdir, bu hipotezler kendilerinden türetilen genellemeyi doğrulayan gözlemler tarafından doğrulanır. Yasaların, kendilerinden çıkarsanan sonuçlar aracılığıyla sınandığı hipotezler olarak bu kavramsallaştırılışı "hipotetik-dedüktivizm" olarak bilinir; kuramların ve deneyimin nasıl bir araya getirildiğine dair çok sağlam bir açıklamadır bu.

Kuramlar, çoğun, kuramları sınayan gözlemlenebilir fenomenleri meydana getiren temel/gözlemlenmemiş süreçleri ya da mekanizmaları tespit ederek açıklar. İndirgemecilik, bilimsel kuramların birbirleriyle olan ilişkisi hakkında zamana dayanıklı bir görüş demektir. İndirgemeciliğe göre, bir bilim, dünyaya ilişkin kavrayışını derinleştirdikçe, daha dar kapsamlı, doğruluğu daha tartışma götürür ve daha özel kuramların daha geniş kapsamlı, daha eksiksiz, daha doğru ve daha genel kuramların özel halleri olduğu ya da onlardan türetilerek açıklanabileceği açığa çıkar. Türetme, daha dar kuramın aksiyomlarının daha geniş kuramdan mantıksal olarak çıkarsanmasını ve çoğunlukla da bu çıkarım (dedüksiyon) gerçekleştirilmeden önce daha dar kuramın düzeltilmesini gerektirir. İndirgemeciler Newton Devrimi'nden bu yana bilimin ilerleyişini kuramlar arasındaki bu ilişkilere başvurarak açıklamaya çalışırlar. Bilimsel kuramların yüzyıllar boyunca indirgenmesi olgusunu, ki onların başarısızlıklarını açıklarken (düzeltme yoluyla) başarılarını koruyan şeydir bu, bilimsel kuramların yapısı konusundaki aksiyomatik perspektiften bakarak anlamak kolaydır.

Ne var ki, kuramların aksiyomatik anlatımına değgin hipotetik-dedüktivizm ve bilimin gözlem ile deneye dayalı o genel epistemolojik perspektifi, hücre çekirdekleri, genler, moleküller, atomlar ve kuarklar gibi kuramsal/gözlemlenemez varlıkları tespit eden kuramlardaki terimlerin vazgeçilmezliğini açıklamaya yeltendiğinde büyük güçlüklerle karşılaşmaktadır. Çünkü hem bu terimlerin adlandırdığı kuramsal varlıkların mevcudiyetine dair doğrudan bir kanıt yoktur, hem de kuram, bu terimler olmaksızın kendi açıklayıcı işlevini yerine getiremez. Kütleçekimi gibi bazı kuramsal varlıklar tam anlamıyla sıkıntılı terimlerdir, ve biz, aynı zamanda, varlıklarına dair hiçbir empirik tanıtlama sağlanamayan, gizemli/okült

kuvvetleri ve şeyleri bilimden dışlamak zorundayız. Anlamlı sözcüklerin, ensonu, deneyim sonucu kendi anlamlarına kavuştukları yolundaki nosyon çekici bir nosyondur. Ne ki spekülasyonu anlatan (kontrolden geçmemiş) terimleri anlamsız diye dışlarken, bir yandan da kuramsal dilin bu sınamadan geçmesini sağlayacak bir yol bulmak, bilimsel kuramlara dair bir açıklamanın karşı karşıya olduğu büyük bir güçlüktür.

Kuramsal varlıkları hipotezleştirmenin açıklama açısından vazgeçilmez olması ve deneyim tarafından düzensizleştirilmesi bilmecesi, kimileyin, bilimsel kuramların gözlemsel genellemeleri sistematize edip açıklayan temel gerçeklikleri betimlemeyi amaçladığı yadsınarak çözülür. Araççılık ya da anti-gerçekçilik olarak bilinen bu görüş, kurama, heuristik bir aygıt, sadece tahminleri hesaplayan bir gereç gözüyle bakar. Oysa bilimsel kuramı gözlemlenemez fenomenlerin gerçek anlamda bir dizi doğru ya da yanlış betimi olarak görmemiz gerektiğini bildiren gerçekçilik, kuramın yaklaşık olarak doğru olduğu yolundaki sonucun ancak, onun uzun vadedeki öndeyisel başarısını açıklayabileceğini savunur. Araççılar bu açıklamayı yalanlarlar.

Araştırma Soruları

1. Savunun ya da eleştirin: "Kuramların matematiksel olarak ifade edilemediği yerde indirgeme yapmak mümkün değildir."

2. Şu görüşü savunmanın temelinde ne yatabilir? "Gerçek bilgi hakikati gerektirir. Bu da bilimde bizim bilimsel açıklama ile bilgi arasında bir tercih yapmak durumunda olduğumuz anlamına gelir."

3. "İnşacı empirisizm" araççılık ile gerçekçilik arasında gerçekten de uygun bir orta yol mudur?

4. Şu argümanı gerçekçilik açısından değerlendirin: "Teknoloji ilerledikçe dünün kuramsal varlıkları bugünün gözlemlenebilir varlıklarına dönüşür. Günümüzde hücreleri, genleri ve molekülleri tespit edebiliyoruz. Gelecekte ise fotonları, kuarkları vs. gözlemleyebileceğiz. Buysa gerçekçiliği haklı çıkaran bir şeydir."

5. Araççılık bize bir şey borçludur: bilimin başarısını açıklamak. Eğer böyleyse bu açıklama ne olabilir? Değilse, bunun sebebi nedir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Nagel'in indirgemeye ilişkin post-pozitivist görüşü, Nickles'in sunuş yazısıyla ("Two Concepts of Intertheoretical Reduction" [Kuramlar Arası İndirgemeye Dair İki Kavram]) ve Kitcher'in biyolojideki indirgeme üzerine yazdığı makaleyle ("1953 and All That: A Tale of Two Sciences" [1953 ve Hepsi: İki Bilimin Hikâyesi]) birlikte Curd ve Cover'ın antolojisinde yer almaktadır.

Pozitivist indirgeme nosyonunda yansımasını bulan bilimsel ilerleme görüşü W. Newton-Smith'in *The Rationality of Science*, M. Spector'un *Concepts of Reduction in Physical Science* ile A. Rosenberg'in *The Structure of Biological Science*'ında incelenmektedir. Fakat bu konu üzerinde pek çok makale yazılmıştır ve yazılmaya da devam edilmektedir; bu makalelere *Philosophy of Science* ve *The British Journal for Philosophy of Science* dergilerinde rastlamak mümkündür. P. Feyerabend'in indirgemenin ilerleme olarak sunulmasına sert eleştiriler yönelttiği "Explanation, Reduction, and Empiricism" (Açıklama, İndirgeme ve Empirisizm) başlıklı makalesi (bu makale Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde yer almaktadır), özellikle Thomas Kuhn'un görüşlerinin yorumlarıyla birlikte harmanlandığında, çok etkili olmuştur. Feyerabend'in indirgeme konusunda yazdığı bir başka makaleye Curd ve Cover'ın antolojisinde yer verilmiştir. Kitcher'ın "Theories, Theorists, and Theoretical Change" (Kuramlar, Kuramcılar ve Kuramsal Değişim) başlıklı yazısı, özellikle filojiston ve oksijen örneğine göndermede bulunarak, kuramsal sürekliliğin bir kuramın diğerini yerinden ederek nasıl sağlandığına ilişkin derinlikli bir tartışma sunmaktadır.

Hempel'in *Aspects of Scientific Explanation*'da yer alan "The Theoretician's Dilemma" (Kuramcının İkilemi) başlıklı makalesi kuramsal kendiliklerin açıklama açısından vazgeçilmezliğini, bu kendilikleri adlandıran terimlerin gözlemsel açıdan anlamlı olması gerektiğini savunan empirisist görüşle bağdaştırma problemini ifade etmektedir. *Aspects*'de yer alan diğer yazılar ("Empirisist Criteria of Significance: Problems and Changes" [Empirisist Anlam Ölçütü: Problemler ve Değişimler] başlıklı makale de dahil olmak üzere) bu problemleri yansıtan yazılardır. Bu makaleler Lange'ın antolojisinde yer almaktadır.

Gerçekçiliği savunan post-pozitivist argümanların en ödünsüz biçimde dile getirildiği ilk çalışmalardan biri J. J. C. Smart'ın *Between Science and Philosophy* adlı eseridir. Van Fraassen'in *The Scientific Image* adlı çalışması ise

inşacı empirisizmi savunur. Gerçekçiler ile anti-gerçekçiler ya da araççılar arasındaki tartışma, editörlüğünü J. Leplin'in yaptığı *Scientific Realizm* adlı derlemede çok iyi işlenmiştir; bu derlemede yer alan diğer yazılarda R. Boyd ve E. McMullin gerçekçiliği savunmuş, L. Laudan "pesimist indüksiyon"un bilim tarihinden gerçekçiliğin yadsınmasına uzanan gelişimini aktarmıştır; Arthur Fine ise "The Natural Ontological Attitude" (Doğal Ontolojik Tutum) başlıklı yazısında hem gerçekçiliğe hem de anti-gerçekçiliğe sert eleştiriler yöneltmiştir. Van Fraassen'in görüşleri daha kapsamlı olarak *The Scientific Image*'da yer almaktadır. J. Leplin'in *A Novel Argument for Scientific Realism*, van Fraassen ve diğerlerine karşı gerçekçiliği savunan yakın tarihli bir çalışmadır. P. Churchland ve C. A. Hooker'ın hazırladığı *Images of Science: Essays on Realism and Empirisizm* "inşacı empirisizm"i tartışan makalelerden oluşan bir derlemedir. Laudan, gerçekçiliği hedef alan argümanlarını "A Confutation of Convergent Realism" (Yakınsak Gerçekçiliğin Çürütülmesi) başlıklı makalesinde geliştirmiştir; bu makale Gutting'in van Fraassen'in görüşleri ile gerçekçiliği aydınlatıcı bir biçimde tartışan makalesi ("Scientific Realism vs. Constructive Empiricism: A Dialoge" [Bilimsel Gerçekçilik vs. İnşacı Empirisizm: Bir Diyalog]) ve Ernest McMullin'in gerçekçiliği tarihsel bilgiler ışığında savunduğu makalesiyle ("A Case for Scientific Realism" [Bilimsel Gerçekçilik Davası]) birlikte Balashov ve Rosenberg'in antolojisinde yer almaktadır. Curd ve Cover'ın antolojisi de gerçekçilik-anti-gerçekçilik çekişmesi üzerine bazı önemli bildirileri (Grover Maxwell, van Fraassen, Laudan ve Fine) içermektedir. Lange, derlemesine, John Worral'ın önemli yazısı "Structural Realism: The Best of Both Worlds" (Yapısal Gerçekçilik: Her İki Dünyanın da En İyisi) ile van Fraassen'in inşacı empirisizmi açımladığı yazısını almıştır.

P. Kyle Stanford'un *Exceeding Our Grasp: Science, History and the Problem of Unconcealed Alternatives* adlı çalışması gerçekçilik aleyhine yeni argümanlar ortaya koymaktadır. Lydman ve Ross ise *Everything Must Go*'da radikal bir ontolojik/yapısal gerçekçiliği savunan sağlam bir argüman sunmaktadırlar.

9

KURAM İNŞASI-MODEL İNŞASI

- **Genel Bir Bakış**
- **Kuramlar ve Modeller**
- **Kuram ve Modellere Semantik Yaklaşım-Sözdizimsel Yaklaşım**
- **Bir Örnek-olay Araştırması: Darwin'in Doğal Seçilim Kuramı**
- **Evrimsel Biyolojide Modeller ve Kuramlar**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Bilim insanları, pek çok disiplinde, kendi araştırmalarının ürünlerini kuramlar olarak değil, modeller olarak betimlemektedirler giderek. Bazı disiplinlerde bir model dizisi inşa etmek, açıktır ki, büyük ya da en azından daha genel bir kuramla taçlanması beklenen bir süreçtir. Diğer disiplinlerde ise araştırmanın amacı bir model kurmaktır; kuramsa bir dizi modelden oluşur. Dahası, bilimdeki kuramlar, bilimcilerin doğa yasası olmaya iyi birer aday olarak gördükleri, açıklama ve öngörü gücüne sahip bilimsel hipotezlerdir; bu gibi şeylerin hiçbiri genel olarak modeller hakkında söylenemez. Modeller, zorunlu olarak, ne bilimcilerin yasalar konusundaki en iyi tahminleridir ne de deney ya da diğer gözlemlenebilir süreçleri açıklama ya da yordama amacıyla ortaya atılırlar.

Tüm bunlar, mantıkçı pozitivist ve post-pozitivist görüşün, kuramları, yasalardan ve düzenliliklerden oluşan aksiyomatik sistemler olarak gören yaklaşımının, bilim insanlarının kuramsal etkinliklerinin betimine ya da ussal yeniden inşasına uygun düşmeyebileceğini akla getirmektedir. Bu, şu anlama da gelebilir: bilimsel kuramların doğasından kaynaklanan felsefi problemler, bilimsel araştırma birimi olarak model üzerine odaklanan bir yaklaşımca kısıt altına alınabilir. Bu bölümde bu gibi konuları irdeleyeceğiz.

Biyoloji, içerisinde sadece bir kuramın –Darwin'in doğal seçilim kuramı– olduğu, ama enzimlerden popülasyonlara biyolojik örgütlenmenin her düzeyindeki fenomenler hakkında pek çok modelin bulunduğu bir disiplindir. Bu durum, kuram ile model arasındaki ilişkiyi, biyoloji kapsamında, bazı ayrıntılı örneklerle irdelemeyi elverişli kılmaktadır.

Kuramlar ve Modeller

Kurama ilişkin post-pozitivist görüş -hipotetik dedüktivizm-, kuramı, bütün bilimler için, kendisinden teoremlerin türetildiği bir dizi (varsayılan ya da ispatlanmamış) aksiyomlar olarak görmüştür. Kuramdaki türetilmemiş/temel yasalar olan aksiyomlar, genelde, gözlem olgusuna herhangi bir göndermede bulunulmaksızın ifade edilir ve dolayısıyla doğrudan sınanamaz. Ne ki, mantıksal yoldan türetilen teoremler gözlemsel terimlerle ifade edilir, bu da bilim insanlarının bu teoremleri doğrudan sınamalarını ve sistematik olarak aksiyomlarla ve aksiyomlardaki kuramsal terimlerle ilintilendirmelerini sağlayan ve böylelikle onlara anlam kazandıran bir şeydir. 8. Bölüm'de bu aksiyomatik yaklaşımın getirdiği bazı güçlükleri not etmiştik. Bunlardan birisi, daha geniş/daha temel kuramlardan daha dar kuramlar, daha sonraki/daha geniş/daha temel kuramlardan da daha önceki kuramları türetmektir. Bir başkası, kuramsal terimlerin anlamına/anlamlılığına dair tatmin edici bir açıklama sunmanın güçlüğüdür. Gözlemsel terimlerle dolaylı yoldan bağ kurularak –kısmi yorumlama denmektedir buna– kuramsal terimlere anlam kazandırıldığı yolundaki empirisist fikirle birlikte, bilimsel gerçekçilik problemi önemli bir problem haline gelir.

Gelgelelim, aksiyomlar oluşturma nosyonu, kuramların sistematik açıklayıcı gücüne ilişkin bir anlatım sunar gibi gözükmektedir yine de. Aksi-

yom oluşturma, bilim insanlarının gerçekte kendi kuramlarını sundukları bir biçim değildir. Kuramların yapısını veren bir şey olarak aksiyom oluşturmayı savunan filozofların büyük bölümü böyle bir şeyi düşünmemişlerdir. Onlar, aksiyom oluşturmayı, bilimsel bir kuramın ideal ya da asli doğasının ussal bir yeniden inşası olarak, kuramın kendi işlevini nasıl yerine getirdiğini açıklayan bir şey olarak görmüşlerdir. Fakat aksiyomatik modelin karşı karşıya olduğu iki dolayımsız ve birbiriyle ilişkili problem vardır.

Birinci problem şudur: Modellere, bilimlerde kendilerini gösterdikleri kadarıyla, aksiyomatik açıklamada yer yoktur. Ne ki kuramsal bilimin en karakteristik özelliği modellere bel bağlamış olmasıdır. Pozitivist ve post-pozitivist bilim felsefecileri "model" sözcüğünü matematikçilerin kullandığı şekilde kullanırlar: soyut aksiyomatik bir sistemin yorumu anlamında. Bunun bilimdeki "model" sözcüğünün anlamıyla hiçbir ilgisi yoktur neredeyse. Atoma ilişkin olarak gezegenler modelini, gazlara ilişkin olarak bilardo topları modelini, genetik kalıtıma ilişkin olarak Mendel modellerini ve Keynes'in makro-ekonomik modelini düşünün. Gerçekten, "model" terimi bilimsel soruşturmanın birçok bağlamında "kuram" sözcüğünün yerini almıştır. Bu, özellikle "özel bilimler" diye anılan bilimler için böyledir; bu bilimlerde modeller *ceteris paribus* yasaların yerine geçmiştir. Bu terimin sıkça kullanımı, "Bu sadece bir kuram" ifadesinin bilimdışı bağlamlarda ilettiği türden bir deneyimi ortaya koymaktadır. Fakat bilimin bazı alanlarında modelden başka bir şey yok gibi gözükmektedir; ya modeller kuramı oluşturmakta ya da layıkıyla kuram diye adlandırılabilecek bir şey bulunmamaktadır. Bu, bilimin bir özelliğidir ve aksiyomatik yaklaşımın bunu açıklaması ya da açıklamaya benzer bir şey yapması gerekmektedir.

Aksiyomatik yaklaşımla ilgili ikinci problem, bir kuramın, matematiksel dille biçimselleştirilmiş bir dizi aksiyomatik tümceden ibaret olduğu yönündeki fikirdir. Kuramın aksiyomatik bir sistem olduğu yollu iddia kısmen sıkıntılıdır çünkü, daha önce de belirttiğimiz gibi, aynı önermeler dizisini aksiyomlaştırmanın farklı pek çok yolu vardır. Fakat bundan da ötesi, tikel bir aksiyomlaştırma temelde dilsel bir şeydir: o, tikel bir dilde, o dilin tikel sözcük dağarcığıyla (tanımlanan ve tanımlanmayan terimlerle birlikte) ve tikel sözdizimi ya da grameriyle belirtilir. Şimdi kendinize şu soruyu sorun: Euklides geometrisi Roma abece'sini kullanmayan Yunancayla mı, on dokuzuncu yüzyılın gotik harfli, yüklemi tümcenin sonunda kullanan Almancasıyla mı, İngilizceyle mi, yoksa Çin resimyazısıyla mı

doğru biçimde aksiyomlaştırılır? Cevap şudur: Euklides geometrisi bütün dillerde kısmen aksiyomlar halinde ifade edilebilir; bunun nedeni onun bir dildeki bir dizi tümceden ibaret olmaması, fakat farklı pek çok dilde farklı pek çok aksiyomlar halinde ifade edilebilen önermeler dizisinden ibaret olmasıdır. Bir dildeki kuramı onun aksiyomlaştırılmış haliyle karıştırmak, 2 sayısını –soyut bir nesneyi– onu adlandırmak için kullandığımız somut yazılarla ("dos", "II", "Zwei", "10$_{(\text{taban } 2)}$" gibi) karıştırmak gibidir. Bir kuramı onun aksiyomlaştırılmış haliyle karıştırmak, bir önermeyi (önerme de soyut bir nesnedir) bir dilde onu ifade etmek için kullanılan tikel bir tümceyle (somut bir nesneyle) karıştırmak gibidir. Ne "Es regnet", "Yağmur yağıyor"u "Il pleut"a kıyasla daha tam olarak ifade eden bir önermedir, ne de bu önermeyi ifade etmenin en doğru yolu "Yağmur yağıyor" demektir. Bu üç tümce de havanın durumu hakkında aynı önermeyi ifade etmektedir, önermenin kendisi herhangi bir dilde değildir. Benzer şekilde, biz bir kuramın onun tikel bir dildeki, hatta kusursuz/matematiksel açıdan güçlü/mantıksal olarak apaçık dilindeki aksiyomatizasyonuyla özdeşleştirmek istemeyebiliriz. Bunu yapmak istemediğimiz takdirde aksiyomatik açıklama, en azından, bazı güçlükler içerisine girer.

Peki, alternatif nedir? Bilimcilerin belli fenomenler için geliştirdikleri modellerle, örnekse Mendel'in kalıtsal aktarım modeliyle başlayalım. Biyologlar 1860'larda keşfettiği iki düzenliliği (kalıtsal özellikler açısından genlerin bağımsız sınıflandırılmasına ve meimoizda genlerin ayrıştırılmasına ilişkin "yasalar"ı) Mendel modelinin parçaları olarak görürler. Bu iki yasanın da istisnaları vardır ve bunların "özel bilimler"deki diğer yasalar gibi açık ya da örtük *ceteris paribus* tümcecikleri cisimleştiren önermeler olarak görülmesi gerekir. Fakat bunlar yeterince doğrulanmış olan ve pratik açıdan faydalı yasalardır; öyle ki biyologlar bunları Mendel modelini tanımlayan şeyler olarak görme eğilimindedirler.

Bu uygulama sosyal bilimlerde de yaygındır. John Maynard Keynes 1937'de *The General Theory of Employment, Interest and Money* adlı eserini yayınladı. Bu hacimli kitap üzerinde farklı yorumlar yapıldı; kitap, giderek nicel bir nitelik kazanan bir disiplinde –iktisat– az sayıda denklem içeriyordu. 10 yıl içerisinde iktisatçılar, kuramın içeriğini özlü biçimde vermek için üç doğrusal denklem (Keynesyen model diye adlandırılan şey) üzerinde anlaştılar. Bir ekonomi, bu üç denklemi karşıladığı ölçüde Keynesyen bir ekonomidir (bir ekonominin Keynesyen olması için bu denklemler tek tek gerekli ve hep birlikte yeterli koşullar olarak görülür).

$Y = C + I + g$ [toplam gelir = tüketim + yatırım + hükümet harcamaları]

$C = f(Y)$ [tüketim gelirin bir fonksiyonudur]

$I = E(R)$ [yatırım "sermayenin marjinal etkililiğinin" bir fonksiyonudur]

Bu modelde ilk denklemin tanım gereği doğru olduğu düşünülür; ikinci denklem, ancak f fonksiyonunun değeri verildiğinde ilgi konusu olabilecek bir denklemdir; üçüncüsü ise ancak tam rekabet koşullarındaki bir piyasada geçerlidir. Dolayısıyla, Keynes modelinin hiçbir bileşeni, bilimsel kuram olarak adlandırılabilecek mantıksal bir sistemin aksiyomu olarak boy gösteren türden sağlam bir olumsal hakikat olarak anlaşılamaz.

Benzer şekilde, Newton sistemi için de bir model geliştirebiliriz: Newton sistemi şu iki formüle ($F = Gm_1m_2/d^2$ [kütleçekimine ilişkin ters kare yasası] ve $F = ma$ [cisimlerin serbest düşme yasası]), yanı sıra da doğrusal hareketle ilgili yasalara ve her etkiye karşı ona eşit ve zıt bir tepki olduğunu bildiren yasaya (ya da daha temel bir yasa olan momentumun korunumu yasasına) uygun davranan bütün cisimleri kapsar. Bu dört özellik Newton sistemini tanımlayan özelliklerdir. Şimdi, dünyadaki şeyler bu tanımları karşılamak üzere nasıl düzenleniyor, sorusu üzerinde düşünelim. Gezegenlerin ve Güneş'in bir Newton sistemi olduğunu varsayarak, her gezegenin geçmişteki hem de gelecekteki konumlarını büyük bir doğrulukla hesaplayabiliriz. Dolayısıyla güneş sistemi bir Newton sisteminin tanımına uymaktadır. Benzer şekilde, ay ve güneş tutulmalarını da, Güneş, Yer ve Ay için de aynı varsayımda bulunarak hesaplayabiliriz. Bunu diğer pek çok şey için de yapabiliriz elbette: top gülleleri ve Yer, eğik düzlemler ve toplar, sarkaçlar, kuyrukluyıldızlar, ikili yıldızlar ve galaksiler... Gerçekten, gaz moleküllerinin Newton sisteminin tanımına karşılık geldiğini varsayarsak, bu moleküllerin davranışlarını da tahmin edebiliriz.

Newton sistemi için yukarıda verilen tanım verebileceğimiz tek tanım değildir. Alternatif tanımlar Newton kuramının ders kitaplarındaki versiyonuna yol açan problemlerden bazılarından –özellikle de onun, ters kare yasasında belirtildiğince, tam bir vakum ortamında bir kuvvetin sonsuz bir hızla iletilebileceği ve bu kuvvetin önünde hiçbir koruma kalkanının (örneğin, kütleçekiminin) duramayacağı yolunda verdiği hükümden– kaçınabiliyorsa, tercih bu tür tanımlardan yana kullanılabilir. Nobel ödüllü fizikçi Richard Feynman, Newton kuramı için alternatif bir formülasyon ortaya

attı; ters kare yasasının yerine, uzayın bir noktasındaki kütleçekimini, o noktanın etrafındaki diğer noktalar üzerinde etkiyen kütleçekimi kuvvetlerinin ortalamasının fonksiyonu olarak veren bir formülü koydu: Phi = ortalama Phi – Gm/2a (burada Phi, belli bir noktadaki kütleçekimi potansiyeli ya da kuvveti; a, noktayı çevreleyen kürenin yarıçapı –ortalama kütleçekimi kuvveti, yani ortalama Phi, bu kürenin yüzeyi üzerinde hesaplanır–; G, yukarıdaki formülde kendini gösteren sabitin aynısı; m ise kütleçekiminin etkidiği noktadaki cisimlerin kütlesidir). Feynman bildik formül yerine bu formülün tercih edilebileceğini belirtir çünkü $F = Gm_1m_2/d^2$ formülü, kütleçekimi kuvvetinin büyük mesafelerde bir anda işleyen bir kuvvet olduğunu belirtirken, Feynman'ın denklemi belli bir noktadaki kütleçekimi kuvvetinin değerini başka noktalardaki (bunlar rastgele seçilen noktalar kadar yakın olabilir) kütleçekimi değerleri bazında verir. Fakat her iki tanım da Newton'un kütleçekimi sistemini karakterize edecek şekilde işler.

İmdi, bizim bu tanımları model diye adlandırmamızın sebebi bunların bazı doğa süreçlerine diğerlerine kıyasla daha doğru bir biçimde "uygunluk göstermeleri", varolduğunu bildiğimiz fakat modelin değindiği değişkenlere göre küçük olan nedensel değişkenleri göz ardı eden kasıtlı basitleştirmeler olmaları ve dünyadaki şeylerin kendilerine hiçbir şekilde uymadığını bildiğimizde bile hâlâ yararlı birer hesaplama aygıtı olma özelliklerini korumaları ya da bir konuyu tanıtmanın pedagojik açıdan yararlı bir yolu olmalarıdır. Nitekim, güneş sistemine ilişkin Newton modeli sürtünmeyi, kuyrukluyıldızlar, aylar ve asteroidler gibi küçük cisimleri ve elektriksel alanları göz ardı eden kasıtlı bir basitleştirmedir. Gerçekten de Merkür gezegeninin yörüngesiyle ilgili astronomik verilerin bu modelin uygulanabilirliğine hizmet etmediğini görüyoruz. Ve gene bu modelin nedensel değişkeninin gerçekte varolmadığını görüyoruz (bir mesafeden etkiyen kütleçekimi gibi bir şey yoktur; çünkü uzay kavislidir). Gelgelelim, fizik öğrencilerini mekanikle tanıştırmada ve yakın gezegenlere uydular göndermede yine de iyi bir modeldir bu. Üstelik Galileo ve Kepler'den Newton ve Einstein'a mekaniğin ilerlemesi, birbiri ardınca ortaya konan modeller sayesinde olmuştur; bu modellerin her biri geniş bir fenomen yelpazesine uygulanabilmekte ve/veya fenomenlerin davranışlarını daha doğru bir biçimde tahmin edebilmektedir.

Bir bilim insanı tarafından ortaya konan bir model, çoğun, tanım gereği doğrudur. Doğru olmadığında ise bunun sebebi bilimcinin onun doğruluğu ya da yanlışlığıyla genelde ilgilenmemiş olmasıdır. İlgi çeken şey, daha

çok, bu modelin hangi sistemler hakkında doğru şeyler söylediği ve hangi genel koşullar altında uygulanamayacağıdır. Nitekim, örnekse, ideal bir gaz, tanım gereği, ideal gaz yasasına göre davranan gazdır. Bir modele ilişkin empirik ya da olgusal soru, o modelin bilimsel açıdan yararlı olmaya yeterince yaklaşan bir şeye, onu açıklamaya ve öngörmeye "uygulanıp uygulanamayacağı" sorusudur. Nitekim Newton modelinin güneş sistemine yeterince uygulandığı ya da güneş sistemi tarafından yeterince karşılandığı savı bir hipotezdir. "Yeterince karşılama"nın gerektirdiği şeyin ne olduğu bir kez belirtik kılındı mıydı, genellikle doğru çıkan bir hipotez elde edilir. Güney sisteminin bir Newton sistemi olduğu yolundaki iddia, kabaca ifade etmek gerekirse, yanlıştır. Fakat güneş sistemi hakkındaki diğer hipotezlere kıyasla (Einstein'ın genel görelilik kuramında ileri sürülen güneş sistemi modelini karşılayan hipotez hariç) hakikate çok daha yakın bir iddiadır. Ya kuram? Kuram, bir dizi hipotezden oluşur; bu hipotezler dünyadaki belli şeylerin (olayların) belli bir benzerliğini ya da birliğini yansıtan bir dizi model tarafından –değişik derecelerde– karşılandığını iddia ederler. Bu genellikle birbiri ardı sıra gelen daha karmaşık modeller olur. Örnekse, gazların kinetik kuramı daha önce gördüğümüz ideal gaz yasasıyla ($PV = nRT$) başlayan bir dizi modeldir. Bu model, molekülleri, moleküller arası kuvvete sahip olmayan bilardo topları gibi görür ve onların matematiksel noktalar olduğunu varsayar. Kuram ise van der Waals sayesinde bir ileri adım daha atar: $(P + a/V^2)(V - b) = rT$ (burada a, moleküller arası kuvvetleri; b, moleküllerin kapladığı hacmi göstermektedir; her ikisi de ideal gaz yasası tarafından ihmal edilir). Clausius modeli gibi başka modeller, kuantum faktörünü devreye sokan modeller de vardır.

Kuram ve Modellere Semantik Yaklaşım-Sözdizimsel Yaklaşım

Kuramları bir dizi modelden, biçimsel tanımlardan ibaret gören bu yaklaşımın savunucuları, dünyadaki ne gibi şeylerin bu tanımları karşıladığıyla ilgili iddialarının yanı sıra, kendi analizlerini bilimsel kuramların "semantik" (anlambilimsel) açıklaması diye adlandırır ve onu birbiriyle ilişkili iki nedenden dolayı "sözdizimsel" açıklama diye andıkları aksiyomatik açıklamayla karşılaştırırlar: (a) "sözdizimsel" açıklama empirik genellemelerin mantık kuralları uyarınca aksiyomlardan türetilmesini gerektirir, bu mantık kuralları da, içerisinde kuramın ifade edildiği dilin sözdizimidir; (b)

mantıksal kuralların izin verdiği türetmeler aksiyomların salt biçimsel özellikleri –sözdizimi (sentaks)– üzerinde işlemde bulunur, aksiyomlardaki terimlerin anlamı üzerinde değil. Modeller –anlambilimsel görüşe göre– dilsel öğelerle belirtik kılınsa da, tanımların, hipotezlerin ve kuramların dilsel öğeler olmadığına dikkatinizi çekerim. Tanımlar, hipotezler ve kuramlar her dilde ifade edilebilen soyut önermelerdir; meğerki dünya ya da onun bir kısmı bir ya da daha fazla modele şu ya da bu derecede karşılık gelsin.

Fakat sözdizimsel görüşle kıyaslandığında semantik görüşün başlıca avantajı bu değildir. Zira sonuçta, aksiyomatik açıklama, en iyi şekilde, kuramın, aynı önermeleri her dilde birer aksiyom ya da teorem olarak ifade eden bir dizi aksiyom sisteminden ibaret olduğu, ya da bu önermeleri bildirirken ifadenin basitliği ile ekonomisi arasındaki dengeyi en iyi şekilde kuran bu tür aksiyom sistemlerinin hepsi olduğu yollu bir iddia olarak anlaşılabilir. Kuramların dille ilgili olan ya da olmayan karakteri bir problem olsa da bu, filozoflar açısından teknik bir problemdir; bunun bilimsel kuramları kavrayışımız üzerinde pek az etkisi vardır. Kuramlara yönelik semantik yaklaşımın sözdizimsel yaklaşım karşısındaki üstünlüğü başka bir yerde olmalıdır.

Semantik yaklaşımın sahip olduğu avantajlardan biri, onun dikkatimizi, aksiyomatik açıklamadan farklı olarak, bilimde modellerin rolüne ve önemine yoğunlaştırmasıdır elbette. Aksiyomatik analiz açısından, en başından beri yanlış olsa da yararlı idealizasyonlar olarak bilinen modellerin formülasyonuyla uyum kurmak zordur. PV = nRT'yi ideal bir gazın tanımı olarak değil de gerçek nesneler hakkında gazların kinetik kuramına dair aksiyomlardan türetilmesi gereken empirik bir genelleme olarak yorumlamak bir işe yaramaz, bu önermenin yanlış olduğunu/doğru olamayacağını biliyorsak eğer. Aksiyomatik sistemimizden doğrudan doğruya bu tür yanlışlıklar türetebilmeyi istemeyiz. Çünkü bu türetmeler bir ya da daha fazla aksiyomun yanlış olduğunu imler. İstediğimiz şey, modellere aksiyomatik bir yaklaşım içerisinde bir yer bulmaktır belki de.

Semantik yaklaşımın ilgili bir avantajı çoğun kendinden menkul bir avantajdır. Bilimin bazı alanlarında, ilgili yasalar için mevcut hiçbir aksiyomlaştırmanın olmadığı ya da aksiyomlaştırmanın güdük olduğu ve hâlâ formüle edilmekte olan fikirlerin gelişimini dondurduğu yolunda iddialarda bulunulur bazen. Dolayısıyla, bir disiplindeki düşünme etkinliğinin bir aksiyomlaştırma olarak (ussal açıdan) yeniden inşa edilebileceği ya da edilmesi gerektiğini öne sürmek avantajlı bir şey olmaz. Biyolojideki evrim

kuramının da, kendi içeriğinin kanonik bir ifadesi halinde biçimselleştirilemeyecek denli akışkan bir konu olsa da, buna benzer özellikte olduğu savlanır bazen. Doğal seçilim kuramını aksiyomatik bir sistem halinde kurmaya soyunduğumuzda ulaştığımız sonuç, Darwin kuramını ve onun daha sonraki genişlemiş halini olanca zenginliğiyle yansıtmakta yetersiz kaldığı için, evrimsel biyologlar tarafından genelde reddedilir. Bir sonraki kesimde bu konuları ayrıntılı olarak irdeliyoruz.

Bu arada, belli bilimler ya da alt-disiplinler, kendi disiplinleri içindeki modellerin yöneldiği temel kuramların olup olmadığı konusunda gerçekten de agnostik kalabilirler mi? Söz konusu disiplinde alt düzey düzenlilikleri ve onların istisnalarını açıklayan üst düzey genel yasalar yoksa eğer, böyle yapmak zorundadırlar. Aksiyomatik yaklaşımın metafiziksel çekiciliğinin şu yönüne, onun, bir kuramın temeldeki mekanizmaları açığa çıkararak nasıl açıklama getirdiğine ilişkin bir anlatım olarak aksiyomlaştırmaya olan bağlılığını hatırlayın. Şu metafizik tez üzerinde düşünün: Evren, bileşim ve işleyiş açısından temelde basittir; daha karmaşık ve daha karma şeylerin sergilediği çeşitlilik, şeylerin temelindeki basitliğin sonucudur. Bu tez, nedensel yasa katmanları hakkında doğru bir kuram olduğunu ileri sürer; bu yasa katmanlarından her biri, tali yasaları imleyen basit nesneler hakkındaki daha az sayıda yasadan oluşan daha temel bir katmana dayanır. Bu kuramın gerçekliğin yapısını yansılayan benzersiz ve doğru bir aksiyomatizasyonu olması gerektiği yolunda bir sonuca ulaşmak, o andan sonra, fazla uzun sürmeyecektir. Aksiyomatik açıklamayı ilk kez ortaya koyan mantıkçı empirisistler böylesi bir görüşü, üzerinde anlaşma sağlanamayan metafizik tartışmalardan kaçınma arzularından dolayı, ifade etmiş olamazlardı. Metafiziğe mesafeli durmayan filozoflar, bu görüşü, kuramlara ilişkin olarak sözdizimsel bir model benimseme yolunda bir motivasyon unsuru olarak görürler. Buna karşılık, bu metafizik tabloyu reddeden filozoflar, kuramlara ilişkin olarak semantik yaklaşımı benimserler. Zira bu yaklaşım, tali kuramların (yani, modellerin) basitliğine ya da daha temel kuramlara (yani, bir dizi daha temel modele) indirgenebilirliğine yönelik hiçbir taahhütte bulunmaz. Doğa basit olmasa da, bilimin yapısı, bir modeller fazlalığı ve aksiyomatik sistemler azlığı içerisinde, bu olguyu yansıtır ve bu, kuramların karakteri ile onların gerçeklik hakkındaki iddiaları konusunda araççılığı özendiren bir şeydir.

Araççıların kuramların gerçekliği betimleyip betimlemedikleri konusundaki bu tartışmanın bir tarafı olmayı bile reddettiklerine dikkatinizi çe-

kerim. Çünkü araççılık, modellerin niçin işlediğini açıklayan bir dizi yasanın varolup olmadığı sorusuna kayıtsız kalmak durumundadır. Gerçekten de, araççılık söz konusu olduğu sürece, modeller bilimin ilerlemesiyle birlikte kuramın yerini alabilirler bütünüyle. Kuram, modellere kıyasla (ki kuram, modellerin başarısına açıklama getirir), daha büyük bir empirik yeterlilik sağlayamadıktan sonra, ona kim ihtiyaç duyar ki? Bu nedenledir ki kuramlara değgin semantik görüşün araççı bir bilim felsefesi açısından, sözdizimsel ya da aksiyomatik yaklaşımdan daha elverişli olduğu düşünülür bazen. Araççılar semantik yaklaşımın gerçekçiliği kuşatan ihtilaflara kayıtsız kalmasına salt sempati duymakla kalmazlar. Model inşasını bilimin temel görevi diye almak bilim felsefecisinin yasaların doğası ve varlığı, nedenselliğin "gerçek" karakteri ile nedensel, nomik, doğal ya da fiziksel zorunluluğun neye bağlı olduğuna ilişkin o bütünüyle metafizik mesele hakkındaki sorulardan kaçınmasını da sağlayabilir.

Oysa gerçekçiler bu meselelerden kaçamaz, kaçmak da istemezler. Bu alt-disiplinlerde birbiri ardınca boy gösteren modellerin başarısının ve özellikle de giderek artan doğruluğunun bir açıklamayı gerekli kıldığını savunurlar. Kimileri, diyelim ki evrimsel biyolojideki bir dizi modelin hatırı sayılır bir öngörü gücü ve giderek artan bir kesinlik sağlamasının mümkün olduğunu ileri sürebilir, biyolojideki biricik genel kuram moleküler biyoloji düzeyinde bulunacak olsa bile. Örnekse, formüle ettiğimiz biyolojik modellerin bizim bilişsel ve hesaplamayla ilgili sınırlılıklarımıza ve pratik ilgilerimize sahip mahlûklar için işlediği, fakat modellerin organizmaların örgütlenme ve popülasyonları düzeyinde işleyen gerçek yasaları yansıtmadığı ortaya çıkabilir. Efektif modellerin söz konusu olduğu bazı örgütlenme düzeylerinde yasaların bulunmamasını gerçekçiler bu şekilde açıklayabilirler. Fakat gerçekçiler, fizikte ya da kimyadaki modellerin başarısını açıklayabilen yasaların yokluğunu kolay yoldan açıklamak üzere böylesi bir manevrayı benimseyemezler.

Dahası, gerçekçilere göre, semantik yaklaşım, odaklandığı modellerden farklı ve ayrı olan kuramların varlığına, aksiyomatik açıklamayla aynı bağlılığı göstermektedir. Çünkü semantik yaklaşım bize, bir kuramın, ortak bazı özelliklere sahip olan bir dizi modelin dünyadaki şeyler (olaylar) tarafından karşılandığı yolundaki tözsel iddia olduğunu anlatır. Bir kuram, modelleri oluşturan tanımlar dizisinden *ve* bu tanımları yeterli ölçüde gerçekleyen, karşılayan, somutlaştıran, örnekleyen şeyler olduğu yolundaki (böylelikle bizler gözlemlenemez ya da gözlemlenebilir bu şeylerin davra-

nışını belli bir doğruluk derecesiyle tahmin edebiliriz) iddiadan ibarettir. Bir modeli gerçek süreçlere uygulamak *ipso facto* bu tözsel iddianın doğruluğunu taahhüt etmektir. Fakat böylesi bir iddia, bizi kendi deneyimlerimizi örgütlemeye muktedir kılan basit bir enstrümandan ya da yararlı bir araçtan daha fazlasıdır. Dolayısıyla semantik yaklaşım, kendini, aksiyomatik açıklama gibi, bilimdeki genel iddiaların doğruluğuyla bağlar. Kuramlara değgin semantik görüş, yine de, kuramların niçin doğru ya da yaklaşık olarak doğru olduğunu açıklamak ya da en azından, hakikate giderek daha yaklaşacak şekilde hareket etmek gibi düşünsel bir yükümlülüğe sahiptir.

Ayrıca, semantik görüş, geçen bölümün sonunda aksiyomatik açıklamayla birlikte bıraktığımız problemlerin aynısıyla karşılaşabilir. Bilimdeki modellerin pek çoğu gözlemlenmemiş, kuramsal sistemlerin (Bohr'un yüzyıllık geçmişi olan atom modeli gibi) birer tanımıdır. Dolayısıyla, semantik görüş, empirisizmi kuramsal terimlerin vazgeçilmezliği ile bağdaştırma problemiyle ya da aksiyomatik açıklamanın yaptığı gibi kuramsal nesnelere bağlılık problemiyle karşı karşıyadır. Bir modeli dünyaya uygulamak, bizim onu gözlemlenebilen ya da deneyimlenebilen şeylere (gözlemlenen şey bir atom-altı çarpışmayı, bir ikili yıldızı ya da bir DNA molekülünün yarı konservatif replikasyonunu gösteren bir fotoğraf olsa da) bağlamamızı gerektirir. Kuram ya da bir model ister gerçekçilerin savunduğu gibi verileri açıklasın, isterse araççıların savunduğu gibi gerçekliği sadece organize etsin, kuram, empirisist bir epistemolojinin sorunsal kıldığı bu gözlemlenmemiş şeyler, olaylar, süreçler ve özellikler âlemi hakkındaki iddialara başvurmaksızın başarılı olamaz. Fakat bilim açısından epistemik açıdan son söz, gözlemindir. Ne ki, aşağıda göreceğimiz gibi, gözlemin kuramsal olsun ya da olmasın, bilimin herhangi bir parçasını nasıl sınadığı, anlaması kolay bir şey değildir.

Sadece modellerle uğraşan kuramdan yoksun bir bilimin, bilimin betim ya da temsil görevlerinin hakkını teslim edip etmediğine dair tartışmadan ayrı olarak, modellerin merkezi bir rol oynadığını savunanlar, bilim ve bilim insanlarının amaçlarının, dünyanın birkaç doğru betimi arasında birini vermekten ya da benzersizce doğru olan bir betim vermekten öte bir şey olduğunu belirtirler haklı olarak. Bilimcilerin çoğunlukla istedikleri ya da ihtiyaç duydukları şey, dilsel bir betimleme değil, fiziksel bir modeldir – Watson ile Crick'in, genetiği anlamada sözel betimden çok daha ufuk açıcı olan DNA modelleri gibi. Kimileyin fizikçiler hiçbir dilde yorumlanamayan ya da tutarlı bir biçimde ifade edilemeyen matematiksel bir modeli

yeğlerler. Bu, kuantum mekaniğinde yaygın olan bir tutumdur. Bu fizikçilerin ilgileri salt öndeyiyle ilgilidir, geliştirdikleri modeller de gerçekliğin birer temsili olarak değerlendirilmez asla. Başka vakalarda bilim insanları, daha sonra ayrı açıklamalarda uygulayacakları kavramsal aygıtı irdelemek ya da nomolojik ya da pratik açıklamalar üzerinde düşünmeden önce mantıksal olasılıkların elverişli olup olmadığına karar vermek için, bütünüyle hayali koşullara ilişkin modeller inşa ederler. Bilimde, bilimsel gerçekçileri ve anti-gerçekçileri ilgilendiren metafizik ve epistemik meselelerden bağımsız olarak modellerin doğası hakkında öğrenecek çok şey vardır.

Bir Örnek-olay Araştırması: Darwin'in Doğal Seçilim Kuramı

2. ve 6. Bölümlerde Darwin'in doğal seçilim kuramının felsefi içerimlerine birden fazla olmak üzere değinildi. 2. Bölüm'de bu kuramın, bazı biyologları, o zamana dek felsefenin tekelinde kalmış bir dizi sorunu (insan doğası ve hatta ilahi bir yaratıcının varlığı -ki onun tasarımladığı şeyler, yansımasını biyolojik fenomenlerde bulmaktaydı– sorunlarını) ele almaya özendirdiği ileri sürülüyordu. 6. Bölüm Darwin'in, adaptasyonu, salt nedensel süreçlerin bir sonucu olarak açıklamasının, doğada amaçların nasıl mümkün olduğuna dair bir açıklama sunup sunmadığı ya da tersine, biyolojik âlemde amaç, hedef ya da erek gibisinden hiçbir şey olmadığını ve tüm bu betimlemelerin birer yanlışlık ve yanılsamadan ibaret olduğunu gösterip göstermediği sorusunu ortaya atıyordu.

Darwin'in başarısı, bilim üzerinde yarattığı devrimci etki bakımından, Newton'unkinden sonra ikinci sırada görülür kimileyin. Bundan dolayı ve de fiziğin dışından bir kuram olduğu için, kuram ve model konusunda son üç bölümde ortaya atılan savları örneklemek ve sınamak üzere Darwin kuramını ele almak önem arz edecektir. Dahası, bu kuram, 10. Bölüm'de daha genel olarak değinilecek bazı felsefi problemler (sınanabilirlik ve doğrulama problemlerini) ortaya koymaktadır.

Darwin, *Türlerin Kökeni*'ni yazarken, doğal seçilim kuramını, temel bir mekanizmaya (ki bu mekanizmadan, gözlemlenebilir fenomenler hakkında, büyük bir çeşitliliğe sahip genellemeler dedüksiyon yoluyla türetilebilmektedir) ilişkin bir dizi sayıltı olarak betimlemedi. Ve bugüne kadar, biyologlar, bilim tarihçileri ve bilim felsefecileri onun kuramının kesin yapısını tartışageldiler. Kimi biyologlarla bilim felsefecileri Darwin'in eserin-

den ya da onun doğurduğu alt-disiplin olan evrimsel biyolojiden doğal seçilime dair tek bir yasa bile çıkarmaya yanaşmamışlardır. Bu felsefeciler ve biyologlar bu kuramı, onun nasıl işlediğine dair bir dizi örnek sunarak açıklama yanlısıdırlar. Bu tür örnekler kuramı tanıtmakta etkili bir yöntemdir.

Günümüzde yaşayan normal zürafaların hepsinin boyunlarının uzun olmasını Darwin'in nasıl açıkladığına bir bakalım. Kalıtsal olarak edinilmiş bütün özellikler gibi zürafaların boyunlarının uzunluğunda da her zaman varyasyon vardır. Uzak geçmişin belli bir ânında, rastlantı sonucu, az sayıdaki zürafa arasında uzun boyunlu bir varyant belirmiştir. Çevredeki değişmelerden bağımsız olan ya da bu değişmelerle bağıntılı olmayan bir varyasyon –ya mutasyon ya da genetik (yeniden) kombinasyon sonucu– vardır hep. Bu, Darwin'in büyük buluşlarından biriydi. Bu az sayıdaki uzun boyunlu zürafalar beslenme konusunda kısa boyunlu zürafalara ve besin kaynağı için zürafalarla yarışan diğer memelilere üstünlük sağlamış, böylelikle daha uzun süre hayatta kalmayı başarmış, uzun boyunlu olmak büyük ölçüde kalıtsal bir özellik olduğu için de yavrularının boyunları da (daha) uzun olmuştur. Çevrenin besleyebileceği toplam zürafa popülasyonu sınırlı olduğu için, popülasyon içindeki uzun boyunlu zürafaların oranı, sınırlı kaynaklara erişimde kısa boyunlu zürafalarla girdikleri rekabetten başarıyla çıktıkça artmıştır (ağaçların yüksek dallarındaki yapraklara ancak uzun boyunlu zürafalar ulaşabilmektedir çünkü). Sonuç: tüm zürafa popülasyonunun en sonunda sadece uzun boyunlu zürafalardan oluşması.

Darwin, kendi kuramının daha genel bir versiyonunu şu şekilde sunar. İki gözlemde bulunarak başlar:

1. Popülasyonlar geometrik olarak çoğalmaktadır.
2. Belli bir bölgenin bu çoğalan popülasyonu besleme kapasitesi sınırlıdır.

Dolayısıyla,

3. Hayatta kalma ve çoğalma konusunda popülasyonlar arasında her zaman bir mücadele olacaktır.

Gözlem yoluyla şu da açıkça ortaya konabilir:

4. Bu popülasyonların mensupları arasında sağlıklı ve zinde oluş hususunda varyasyon vardır ve bu varyasyonların bir kısmı kalıtımsaldır.

Bundan Darwin'in çıkardığı sonuç şudur:

5. Hayatta kalmak ve çoğalmak için verilen mücadeleyi en sağlıklı varyantlar kazanacak ve dolayısıyla,
6. Uyarlanmacı (*adaptive*) evrim gerçekleşecektir.

Bu gözlemlerden 1, 2 ve 4'ü aksiyom, 3, 5 ve 6'yı ise teorem olarak düşünebiliriz.

1. önerme Darwin'in Thomas Malthus'a atfettiği bir gözlemdir; on dokuzuncu yüzyılda yaşamış bir iktisatçı olan Malthus'a göre insan nüfusu geometrik olarak, besin arzıysa aritmetik olarak artmaktadır, dolayısıyla "yoksulluk asla yok edilemeyecektir." Bu düşünceden Darwin'in kuramına nasıl bir akıl yürütmeyle varıldığını bulmak, bugün dönüp baktığımızda, zor bir şey değildi, doğal seçilim kuramı çok daha önemli bir başarı olsa da.

Darwin'in belirtik keşfini ifade eden önerme 4. önermedir: biyolojik âlemde, kimyasal âlemin tersine, varyasyon bir normdur. Kimyasal elementlerle karşılaştırın: Bir elementin saf numunelerine baktığımızda bütün özelliklerin aynı olduğunu görürüz. Bu, tek tek atomlar düzeyinde, aynı elementin her atomunun aynı olmasından dolayı böyledir (izotoplar hariç: ama bir izotop, nötron dolayısıyla farklılık yaratsa da, söz konusu atomun kimyasal tepkimeleri üzerinde hiçbir etkisi yoktur). Buna karşılık, biyolojik bir türün her üyesi diğer üyelerden şu veya bu şekilde farklılık gösterir; eş yumurta ikizleri bile DNA replikasyonundaki kopyalama hatalarından dolayı tam olarak aynı DNA dizilimlerine sahip değildir. Darwin, varyasyonun "kör" olduğunu, yani asla herhangi bir ihtiyaçtan kaynaklanmadığının ya da organizmaya fayda sağlayabilecek bir şey olmadığının farkına varmıştı. Doğada öngörü değil, organizmaları, onların faydasına olacak şekilde sürükleyen varyasyonlar vardı.

Darwin, çevrenin rolünü "doğal seçilim" diye betimledi. "Doğal seçilim" bir metafor olarak yerinde bir kavram değildir. Çünkü çevre asla seçmez. Onun rolü bütünüyle pasif bir roldür. Aynı türden bireylerin birbirleriyle ve diğer soyların mensuplarıyla olan rekabetinde sağlıklı olmayan bireyleri süzen bir filtre gibi davranır. Darwin'e göre adaptasyonları yaratan şey çevre değildir, çevre adaptasyonları aktif olarak şekillendirmez bile: bu varyasyonların bir başka filtreleme raundundan başarıyla çıkacak denli sağlıklı/çevreye uyumlu olmasına imkân verir sadece. Doğa, ürettiği yeni varyasyonlar arasında seçim yapan aktif bir seçici değildir.

Doğal seçilim kuramının genelliğini kavramak için onu zürafalar, memeliler, ya da hayvanlar ve hatta organizmalar hakkındaki bir kuram olarak ifade edemeyiz. Çünkü o, evrende herhangi bir yerde herhangi bir zamanda geçerli olabilen bir evrim mekanizması hakkındaki genel bir kuram olarak, Yer'e özgü şeylerden söz edemez. Onu, herhangi bir soy çizgisine ait bireylerin (üyelerin) üremesi hakkındaki bir sav olarak ifade etmemiz gerekir. Dolayısıyla bu kuram salt Yer'deki bitki ve hayvan yaşamının evrimi hakkındaki bir sav olarak anlaşılmak durumunda değildir. Dahası, Yer'de üreyen üyelerin soy çizgileri bildiğimiz hayvanlar ve bitkilerden çok daha fazlasını içerir: genler, genomlar (sözgelimi, aynı kromozomdaki gen dizileri), tek hücreli aseksüel organizmalar, familyalar, gruplar ve popülasyonlar, yanı sıra da tekil organizmalar (hayvanlar ve bitkiler). Tüm bunlar ürer, kalıtımla aktarılabilen özellikler gösterir, kendi içlerinde varyasyonlar sergiler ve böylelikle farklı biyolojik organizasyon düzeylerinde adaptasyonlara yol açan belirtik evrimsel süreçlere katılırlar. Nasıl ki uzun boyunlara sahip olmak zürafalardaki bir adaptasyon ise (kuram bunun dağılımını açıklamaktadır), aynı şekilde kaynar suda hayatta kalabilmek de belli bakteriler için bir adaptasyondur (bu durum, evrim kuramının dünyanın her yerinde sıcak bahar aylarında bu bakterilerin varlıklarını devam ettirmelerini açıklamaktadır). Gerçekten de biyolojideki her adaptasyon, ne denli çetrefil ve karmaşık olursa olsun, kendi kaynağını bütünüyle kör, baştan sona pasif bir rastgele varyasyon ve çevresel filtreleme süreci içerisinde açığa çıkarmıştır.

Şimdi bazı doğa bilimcilerinin ve bilim felsefecilerinin, Darwin kuramının, ereğe ve teleolojiye yer vermeyen/salt nedensel bir kuram olarak Kant'ın "biyolojik âlemin bir Newton'u asla olmayacak" yolundaki diktumunu niçin tersine çevirdiğini anlayabiliriz. Bu kişiler haklı iseler, kalıtımı ve varyasyonu salt fiziksel ve kimyasal bazda açıklayan Darwin'in kör varyasyon ve doğal seçilim mekanizması, yirminci yüzyıldaki eklentileriyle birlikte, Newton'la başlayan bilimsel mekanizma programının bir tanıtlanışını temsil etmekte; doğaya ilişkin olarak Newton kuramıyla bağlantılı salt mekanik bir vizyonun, doğanın herhangi bir parçasına değgin teleolojik ya da ereksel hiçbir açıklamaya yer bırakmayacak şekilde yaşam bilimlerinin her alanına uzatılabileceğini göstermektedir.

Diğer yasa kümeleri gibi doğal seçilim kuramının da bir dizi hipotetik iddiada bulunduğuna dikkatinizi çekerim: Kalıtımla aktarılabilir özelliklerde varyasyon söz konusuysa ve bu varyantlar çevreye uyum konusunda

farklılık sergiliyorsa, adaptasyona yönelik bir değişim olacaktır. Gazların varolduğunu anlatmaksızın onların nasıl davrandığını anlatan kinetik kuramı gibi Darwin'in genel kuramı da uyarlanmacı evrimin söz konusu olduğunu ileri sürmez. Böylesi bir sonuç için bizim başlangıç koşullarına ihtiyacımız vardır: bazı şeylerin ürediği, anne babaların özelliklerinin kalıtım yoluyla yavrulara geçtiği ve bu özelliklerin her zaman birbirinin aynısı kopyalar olmadığını, bir kuşaktan diğerine ve bir kuşak içerisinde değişiklik gösterdiği yolundaki savdır bu. *Türlerin Kökeni*, Darwin'in kitabın yayınlandığı tarih itibariyle (1859) 30 yıldır üzerinde çalıştığı pek çok bitki ve hayvan türünün soy çizgisi hakkında bu tür iddialarda bulunur. Biyolojiyle ilgili yapıtların pek çoğu gibi bu kitap da gezegenimizdeki evrim hakkında geniş bir betimleme sunar, yanı sıra da evrenin her yerindeki şeyler (bizim bitki ve hayvan diye tanıdığımız şeylere hiç benzemeyen, kendi çevrelerine gösterdikleri uyumda kalıtsal varyasyonlar sergileyen şeyler) tarafından gerçekleştirilebilecek evrim hakkında genel bir kuram ortaya atar.

Darwin kuramı hakkında bir diğer dikkat edilmesi gereken nokta şudur: Doğal seçilim yoluyla evrim, kalıtsal olarak aktarılabilen varyasyona sahip üremeyi şart kılmakta, ancak üremenin nasıl gerçekleştiğini açıklamamakta ve kalıtım mekanizması hakkında (özelliklerin anne babadan yavrulara nasıl aktarıldığı hakkında) bize hiçbir şey söylememektedir. Önvarsayılan şey şudur: Bir kalıtım mekanizması vardır, fakat bu mekanizma genetik konusunda –Yer'deki kalıtsal aktarım mekanizması konusunda– hiçbir şey söylememektedir. Ve elbette ki, kalıtsal mekanizmanın doğası konusunda nasıl sessiz kalıyorsa, bir kuşaktan diğerine sürekli olarak kendini gösteren ve çevrenin daha sağlıksız bireyleri ayıklayarak bir "seçim" yaptığı varyasyonların kaynağının ne olduğu konusunda da sessiz kalmak durumundadır. Yirminci yüzyıl biyolojisinin büyük bölümü, kalıtsal varyasyonun nasıl gerçekleştiğini bir kuram olarak sunmaya adanmıştır; buysa üzerinde yaşadığımız gezegende son 3,5 milyar yıl içerisinde yaşanan evrimin yönü ve hızını ayrıntılarıyla açıklamak için Darwin'in doğal seçilim kuramını uygulamayı gerektirir. Bu kuram elbette ki genetiktir – moleküler genetiktir ve popülasyon genetiğidir.

Evrimsel Biyolojide Modeller ve Kuramlar

Darwin, Newton'un aksine, ne kendi kuramının başat özelliklerini birer yasa olarak koydu, ne de keşfettiği kör varyasyon ve çevresel filtreleme sürecini bir dizi evrensel genelleme halinde ifade etti. *Türlerin Kökeni*'nde "yasa" sözcüğünü yeterince sık bir biçimde kullandı fakat keşfettiği evrimsel adaptasyon kuvvetlerinin işleyiş tarzını anlatmak için değil. Dahası, Darwin kuramını, kendisinin oluşturduğu kuram dışında, belirtmenin ya da ifade etmenin daha pek çok yolu vardır. Bunlardan bazıları Newton tarzı bir aksiyomlaştırmanın tutumluluğuna ve basitliğine sahiptir. Buradaki sıkıntı bu sunumlardan her birinin, evrimsel biyologların Darwinci evrim olarak betimleyecekleri şu ya da bu süreci kavramada az ya da çok yetersiz kalmasıdır.

Doğal seçilim kuramının temel sayıltılarına, aksiyomlarına ya da türetilmemiş yasalarına dair bu sunumların en çekici olanları arasında Richard Lewontin'inki de vardır. O, bu kuramı üç iddia halinde sunar; bu iddialar adaptasyonların evriminin tek tek zorunlu, hep birlikte ise yeterli koşullarını oluşturur:

1. Özelliklerde hep varyasyon vardır.
2. Varyant özellikler çevreye uyum bakımından farklılık gösterir.
3. Bazı özellikler arasındaki çevreye uyum farklılıkları kalıtsaldır.

Bu sunumun, varyasyonların körlüğü ya da uyumluluktaki farklılıkları belirleyen çevrenin pasif rolü konusunda sessiz kaldığına dikkatinizi çekerim. Kurama ilişkin bu ifade yeterli olsa bile (bu, farklı birçok şekilde tartışılagelmiş bir konudur), evrimsel süreçleri ya da sonuçları ve evrimin anahtar kavramlarını açıklamak için kullanılamayacak denli soyut kaçmaktadır -kalıtsal özellikler, [çevreye] uyum, üreme/çoğalma ve kalıtsallık farklı yorumlara açık olan, kuramı bazı durumlarda yanlış kılan, başka bazı durumlarda ise evrimle uzaktan yakından ilgisiz olan konulardır.

Bu, kuramı, çok sayıda modelden (bu modellerin hepsinin bütün vakalar için geçerli olduğu söylenemez) ibaret gören semantik yaklaşımdan beklenebilecek şeydir elbette. Lewontin'in dillendirdiği üç koşul bir "şema" (içlerinin doldurulması gereken çok gevşek ve açık çerçevelerdir şemalar; fakat bunların içi, semantik kuramın savunduğu şekilde, bu ilkeleri kuram olarak örnekleyen ya da hayata geçiren modeller kılmak üzere doldurulabilir) oluşturamayacak denli soyuttur. Bu şemaların içi doldurulabi-

lir ve sonra çeşitli biyolojik süreçlerin detaylarıyla birlikte işe koşulabilir: amaç, bunların nasıl ortaya çıktığını ve zamanla niçin ayakta kaldığını açıklamaktır.

Evrimsel biyolojinin en ünlü içgörülerinden bazıları doğal seçilimin yön verdiği modellerdir, fakat bu modellerde doğal seçilimin rolü belirgin değildir. Flora-faunanın mevcut dağılımını selektif kuvvetleri dengeleyen yerel ya da küresel bir denge durumunun sonucu olarak açıklayan herhangi bir model, modellerin evrimsel biyolojideki merkezi rolünü örnekler. Yırtıcı hayvan ile av hayvanı popülasyonları arasındaki, asalaklar ile asalakların dadandığı canlılar arasındaki döngüsel ilişkileri modelleyen iki basit Lotka-Volterra denklemi bunun en açık örnekleri arasındadır:

$$dx/dt = x(a - by)$$

$$dy/dt = - y(g - dx)$$

Bu denklemlerde y avlanan hayvan popülasyonun sayısal miktarını, x yırtıcı hayvan popülasyonunun sayısal miktarını, dy/dt ve dx/dt bu iki popülasyonun büyüme hızlarını, a, b, g ve d ise iki popülasyonun birbiriyle etkileşim oranlarını temsil eden parametreleri vermektedir. Denklemlerde ifade edildiği üzere, yırtıcı hayvan sayısı arttıkça av hayvanlarının sayısında (belli bir gecikmeyle) azalma olmaktadır. Av hayvanı popülasyonları azaldığı zaman yırtıcı hayvan popülasyonları da azalmaktadır (gene bir gecikmeyle); böylelikle her iki popülasyon da denge değerleri etrafında dönenmektedir. Bu iki denklemi uygulamak, bu gecikme süresinin uzunluğunu ve gerçek popülasyon düzeylerini (bunlar her yırtıcı hayvan ve av hayvanı çifti için farklılık gösterecektir) kestirmek için çok sayıda empirik araştırma yapmayı gerektirir. Çok iyi anlaşılan nedenlerden dolayı dengenin bozulduğu durumlar da vardır elbette. Bunlar, modelin işlemediği alanlardır. Bu alanlar, modelin başka uygulama alanlarındaki açıklama ya da öngörüyle ilgili rolünü baltalama eğilimi taşımazlar; ekolojide hiç kimse, semantik yaklaşımın önerdiği gibi, bu modellerin bir yaklaşıklık sergilediği daha genel bir dizi yasanın peşinde değildir.

Bu tür denge modeline, daha ünlü ve modellerin evrimsel biyolojideki merkezi rolünü karakterize eden bir başka örnek daha verebiliriz. "Fisher cinsiyet oranı modeli" cinsel yoldan üreyen neredeyse bütün türlerde dişi-erkek oranının niçin 1'e 1 olduğunu açıklamaktadır –böylelikle bu türlerde her birey sadece ama sadece bir partner beklentisine girer. Bu model, dişinin erkek ya da dişi yavruya sahip olma yatkınlığını kalıtsal bir özellik ola-

rak görür. Dişi popülasyonunun fazla olduğu bir çevrede erkek yavrunun, erkek popülasyonunun fazla olduğu bir çevrede ise dişi yavrunun çevreye daha iyi uyum göstereceği sonucunu türetmek için Lewontin'in sayıltılarını kullanır. Uyum daha fazla yavruya sahip olma meselesi ise, bir sonraki kuşakta daha fazla sayıda erkeğe sahip olmaya yönelmiş dişiler daha iyi uyum sağlayacak ve daha fazla sayıda erkek olacak, böylelikle dişilerin ağırlıkta olduğu orantısızlık azalacaktır. Bu süreç erkek sayısının orantısız ölçüde artmasına varana dek devam edecek, sonra bu döngü tersinden işlemeye başlayacak, böylelikle türdeki erkek ve dişi sayısı kabaca hep birbirine eşit olacaktır. Bu modelin rolü, güzel bir mucize gibi gözüken köklü bir düzenliliğin gerçekte Darwinci süreçlerin doğal bir sonucu olduğunu göstermektir.

Biyologlar kuramın farklı konularını (kalıtsal aktarımda farklı mekanizmalara ve varyasyon hızlarına sahip seksüel-aseksüel türler, bitkiler-hayvanlar, genler-bireysel organizmalar-familyalar) belirtik kılarken, doğal seçilimin belirlediği farklı evrim modelleri üretirler. Bu görüşe göre kuramın jenerik (genetik değil) önermesi, doğal seçilim kuramı biyologlarının tanıyacağı şekilde açıklayamayacak denli soyuttur ve yeterli içeriğe sahip değildir. Fakat modellerin oluşturduğu geniş yelpaze, tıpkı semantik kuramın önerdiği gibi, bir modeller familyası oluşturmaya yetecek denli ortak bir yapıya sahiptir.

Darwin kuramına semantik açıdan bakmayı çekici kılan sağlam bir neden daha vardır. Problem doğal seçilim kuramının karşı karşıya kaldığı belki de en eski ve aynı zamanda en çetrefilli problemden kaynaklanmaktadır. Darwinizmi "çevreye en iyi uyum sağlayan bireylerin hayatta kalması"na ilişkin bir kuram olarak karakterize eden kişi on dokuzuncu yüzyıl filozofu Herbert Spencer'di; ona göre çevreye en iyi uyum sağlayan bireylerin sayısı uyum sağlamakta zorlanan bireylerin sayısını geride bırakacak ve bu süreç tekrarlanma yoluyla evrimi doğuracaktır. "Çevreye en iyi uyum sağlayanın hayatta kalması" ibaresi o zamandan beri dilimize yapışıp kalmıştır. Bu ibare gerçekte elverişsiz de değildir. Çünkü görünen o ki, kuramın asal savlarından biri aşağıdaki gibi --doğal seçilim ilkesi (DSİ)– ifade edilebilmektedir:

DSİ: Birbiriyle rekabet halindeki iki popülasyonda (x ve y popülasyonları) x y'ye göre çevreye daha uyum sağlamışsa, uzun vadede x geride y'den daha fazla yavru bırakır.

DSİ, kuramın Lewontin formülasyonunda ifade edilmez, fakat onun ya da ona çok benzeyen bir şeyin gerekli olduğunu görmek pek de zor değildir. Çünkü üreyen varlıklar arasında çevreye uyum konusunda görülen kalıtsal varyasyonlar, üreme oranlarında bir farklılık yaratmaksızın, özelliklerin dağılımında değişimlere yol açmamaktadır.

Fakat "daha uyumlu" demekle neyin kastedildiğini sorduğumuzda kuram açısından bir sıkıntı doğmaktadır. DSİ olumsal/empirik bir yasa olmak durumundaysa, devre dışı bırakmamız gereken şeylerden biri, çevreye uyumdaki farklılıkların uzun vadede geride bırakılan yavruların sayısındaki farklılıklar olarak tanımlanması olacaktır. Zira bu, DSİ'yi, "x uzun vadede y'den daha fazla yavru bırakırsa, x uzun vadede y'den daha fazla yavru bırakacaktır" gibisinden (bilgilendirici hiçbir açıklama sunmayan) zorunlu bir doğruya dönüştürecektir. Mantıksal açıdan zorunlu doğrular bilimsel yasa olamazlar ve herhangi bir olumsal/empirik olguyu açıklayamazlar. DSİ, yavru sayısındaki farklılıkları bu anlamda (çevreye uyum anlamında), ancak ve ancak olaylar (daha fazla yavruya sahip olmak gibi) kendi açıklamalarını sunabildikleri takdirde, açıklayabilir (ki böyle bir şeyi biz 2. Bölüm'de devre dışı bırakmıştık).

Uyumu tanımlamayı reddedebiliriz elbette. Onun yerine, kuramsal varlıklar konusunda gerçekçilerle aynı safta yer alarak, "uyumun" "pozitif yük" ya da "atomik kütle" gibi kuramsal bir terim olduğunu savunabiliriz. Fakat bu akla yatkın ve tatmin edici olmaktan uzak gözükmektedir. Sonuçta biz, uzun zürafaların ve hızlı zebraların dolaylı gözlem araçlarının yardımı olmaksızın çevreye daha uyum sağladıklarını biliyoruz; çevreye uyumun ne olduğunu biliyoruz. O, organizmanın, içinde yaşadığı çevrenin kendisine sunduğu problemleri çözme yetisidir: yırtıcı hayvanlardan korunmak, kendine av bulmak, kendini yeterince sıcak ve kuru tutmak (balık olmadıkça) vs. Fakat bir organizmanın uyum sağlamak için çözmesi gereken problemler niçin bunlardır? Bunlar uyum üzerinden nasıl olup da bir araya gelmektedir? Organizmaların bu problemlerden herhangi birini çözme yetileri farklılık gösterdiğinde onları uyum açısından nasıl karşılaştırabiliriz? Bu sorulara verilebilecek en makul cevaplar şöyle olabilir: (a) Çevrenin bir organizmanın karşısına çıkardığı problemler, çözümü organizmanın hayatta kalma ve üreme şansını artıran problemlerdir, (b) organizmaların bu değişik problemleri çözme derecesini aynı organizmaların yavrularının sayısını ölçerek hesaplayabiliriz, (c) iki organizma, aynı sayıda yavruya sahip olmak koşuluyla, çevresel problemlerle ne denli farklı

şekilde uğraşırlarsa uğraşsınlar, eşit derecede uyum gösterirler. Bu cevaplardaki yanlış tek şey, bunların "çevreye uyumu" üreme açısından tanımlama dürtüsünün nasıl da kaçınılmaz olduğunu göstermeleri ve böylelikle DSİ'nin kendisini de bir tanıma dönüştürmeleridir.

Kurama yönelik semantik yaklaşımın savunucuları bu sonuç yüzünden pek bir zorluk yaşamazlar. Semantik kuram DSİ'nin bir tanım olduğunu kabul edebilir; kuramlar, DSİ gibi tanımlardan, yanı sıra da dünyadaki farklı şeylerle ilgili olarak bu tanımı karşılayan savlardan oluşan kümelerdir. Diğer galaksilerdeki başka dünyalar şöyle dursun, Yer'de evrimsel bir süreci realize eden ya da somutlaştıran şeylerin çeşitliliği bile (bunlar ister genler, ister organizmalar, isterse gruplar ve kültürler olsun), Darwinizme semantik bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır. Yer'deki kalıtım ve evrim için gerekli olan kalıtsal özelliklerdeki varyasyonları –nükleik asitler ile bu asitlerdeki mutasyonlar– sağlayan ayrıntılı mekanizmalar, evrenin başka yerlerinde bulmayı bekleyebileceğimiz şeylerden oldukça farklı olan mekanizmalardır ve kuram bu konuda sessiz kalmaktadır. Buysa, Darwin kuramını, farklı pek çok sistem tarafından farklı pek çok biçimde realize edilebilecek bir dizi model olarak görülmesinin bir diğer nedenidir.

Ne ki, doğal seçilim kuramına yönelik semantik yaklaşım açısından bir problem vardır. Semantik yaklaşıma göre bilimsel bir kuram onun adını alan bir dizi modelden gerçekte daha fazlasıdır. Bizi dünyadaki gözlemlenebilir ya da gözlemlenemez şeylerin davranışını belli bir doğruluk derecesiyle açıklamamızı sağlayan şey, bu model dizisi, yanı sıra da, dünyadaki şeylerin bu tanımları yeterince iyi bir şekilde realize ettiği, karşıladığı, somutlaştırdığı ve örneklediği yolundaki iddiadır. Bu ek iddia olmaksızın bilimsel bir kuramın saf küme kuramının bir parçası olmaktan farkı kalmaz. Dolayısıyla, semantik kuramın savunucuları bile bir kuram ortaya atmanın dünya hakkında tözsel bir iddiada bulunmak olduğunu, özellikle de bunun aynı nedensel sürecin, bütün bu farklı fenomenlerin aynı tanımı karşılamasını sağladığını demeye geldiğini teslim etmek zorundadırlar. Nitekim sonuçta, aksiyomatik açıklama gibi semantik yaklaşım da, kendileri de açıklama talep eden bazı genel iddiaların doğruluğuna bağlı durumdadır. Şu halde ortak bir yapıya sahip olan ve çeşitli empirik fenomenlere uygulanabilir olan bir dizi model tespit etmek ve sonrasında da onların niçin böyle davrandığını açıklamamak yeterli olmaz. Soruşturmanın sonunda kendimizi doğanın temel yasalarına ilişkin daha fazla açıklama verilemez noktasında bulmadıkça, aynı kuramsal tanım kümesini realize eden bütün

farklı şeyler arasında paylaşılan temel bir mekanizma ya da süreç olmak zorundadır; bizim modeli kullanırken bulunabildiğimiz öngörülerin niçin doğrulandığını açıklayan temel bir mekanizmadır bu. Nitekim, kurama ilişkin semantik görüşün, kuramların niçin doğru ya da yaklaşık olarak doğru olduğunu ya da en azından kuramların aksiyomatik açıklamaya kıyasla niçin birbiri ardınca doğruya daha fazla yaklaştığını açıklamak gibi entelektüel bir yükümlülüğü vardır. Yani o, dünyadaki şeylerin şimdiki halleri hakkında bazı tözsel genel yasaların, onlar arasındaki doğal seçilime dair yasaların doğruluğuna da inanmaktadır. Dolayısıyla semantik görüş, sonuçta, "uyum" teriminin Darwin kuramında açıklayıcı anahtar değişken olarak oynadığı rolün doğurduğu problemlerle yüzleşmek zorunda kalacaktır.

Özet

Kurama yönelik aksiyomatik yaklaşım, modellerin rolünü bilime yerleştirmede güçlük çeker. Araççılık ise çekmez; modeller bilimsel kuram oluşturmada merkezi bir rol kazandıkça aksiyomatik yaklaşım ile gerçekçilik açısından problemler artar. Buradaki mesele, en nihayet, bilimin ancak gerçekçilikle açıklanabilecek bir açıklama ve öngörü örüntüsü ile bilimcilerin geliştirdiği modellerin başarısını organize edip açıklayan kuramların doğruluğunu gösterip göstermediği noktasında düğümlenmektedir.

Darwin'in doğal seçilim kuramı, bu bölümde dillendirilen bazı (rakip) bilimsel kuram kavrayışlarının yeterliğine uygulanacak ve onları değerlendirecek yararlı bir "sınama yatağı" sunmaktadır. Darwin'in kuramının Newton'unkinden çok farklı olduğunu (kendi disiplinlerinin neredeyse hepsini organize etmedeki çok benzer rollerine rağmen) düşünmek için birkaç neden vardır. Birincisi, Darwin'in doğal seçilimine ilişkin herhangi bir yasayı, aslında biyolojide herhangi bir katı yasayı ifade etmek güçtür. İkincisi, doğal seçilim kuramının neredeyse bütün açıklayıcı uygulamaları model inşası yoluyla ilerler. Ve bu modellerin büyük bölümü, açıktır ki, öngörüdeki başarılarına bakılarak değerlendirilmez, çünkü biyolojik sistemler karmaşık sistemlerdir.

Hem biyolojide hem de özel bilimlerde bilimsel kavrayışı ilerletmede modellerin oynadığı rol, bilim felsefecilerinin fizikte görülen kuramları geleneksel olarak resmetme biçimlerine kıyasla çok daha nüanslı ve çeşitlidir. Bu, bilim felsefesinde geniş bir araştırma alanı açmıştır.

Araştırma Soruları

1. Modellere vurgu yapan semantik yaklaşımı, gerçekçiliğe kıyasla araççılığa daha yükümlü kılan şey nedir?

2. Savunun ya da eleştirin: "Bütün modeller, hangi güdüyle inşa edilirse edilsin, son kertede öngörü konusundaki rollerine bakılıp değerlendirilirler."

3. Fiziğin modellerin uygulanması hususunda biyolojiden farklılık göstermesinin nedeni genel kuramların fizikte mevcut olması mıdır?

4. Ünlü bir biyolog model kurarken gerçekçilik, genellik ve kesinlik arasında kaçınılmaz ödünleşmeler (*trade-offs*) olduğunu ileri sürmüştür. Bu, bütün disiplinlerdeki modeller için mi, yoksa sadece biyolojideki modeller için mi geçerlidir?

5. Varyasyon ve seçilime ilişkin olarak Darwin'in açığa çıkardığı nedensel mekanizma, anatomi gibi tam anlamıyla biyologların ilgi alanına giren disiplinlerin dışındaki fenomenlerin ereksel karakterini açıklamaya uygulanabilir mi? Örnekse, bu mekanizma, insan davranışları ile insanın sosyal sezgilerini, bireylerin ya da grupların bilinçli tercihleri olarak değil de varyasyon ve çevresel seçilimin birer sonucu olarak açıklamakta kullanılabilir mi?

Daha Fazla Bilgi İçin

Kurama ilişkin semantik görüş F. Suppe'nin *The Structure of Scientific Theories*'i ile van Fraassen'in *The Scientific Image*'ında geliştirilmiştir. Ronald Giere *Explaining Science* ile *Science Without Laws* adlı eserlerinde bilimin model temelli bir açıklamasını sunar. Onun biyolojideki uygulamasına ise P. Thomson'un *The Structure of Biological Theories* ile E. Llyod'un *The Structure of Evolutionary Theory* adlı kitaplarında değinilmiştir.

Morgan ve Morrison'un *Models as Mediators*'ı modellerin temsiller, gereçler ve sınama yatakları olarak bilimdeki rolünü, onların salt açıklama ve öngörü ölçüt alınarak değerlendirilemeyeceğini anlatan bir çalışmadır.

Türlerin Kökeni'ni okumanın yerini tutacak başka bir eser olmasa da Dawkins'in *The Blind Watchmaker* adlı eseri evrim konusunu anlamada oldukça aydınlatıcıdır. Darwin'in kuramının doğasına genel bir giriş için E. Sober'in *Philosophy of Biology* ve *The Natural Selection*'ına, Daniel McShea ile

A. Rosenberg'in *Philosophy of Biology: A Contemporary Approach*'ına ve Sterelny ile Griffiths'in *Sex and Death* adlı kitabına bakılabilir.

Lange'ın antolojisi, John Beatty'nin biyolojide katı yasalara yer olmadığını güçlü bir biçimde savunan makalesi "The Evolutionary Contingency Thesis"i (Evrimsel Olumsallık Kuramı) yeniden basmıştır.

10
İNDÜKSİYON VE OLASILIK

- **Genel Bir Bakış**
- **İndüksiyon Problemi**
- **İstatistik ve Olasılık**
- **Bayes Teoremi Gerçekte Ne Denli İşimize Yarar?**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Gerçekçilik ile araççılık arasındaki anlaşmazlığı çözüme kavuşturduğumuzu varsayalım. Gözlemin, kanıtların, veri toplamanın, vs. bilimsel kuramlar arasında bir seçim yapmamızı nasıl sağladığı sorusu cevap bekleyen bir soru olarak kalacaktır gene de. Bir yandan, gözlemin, kanıtların ve veri toplamanın böyle bir iş yaptığı, bilimin ve bilim felsefesinin birkaç yüzyılı boyunca muhakkak doğru addedilmiş, öte yandan, bunların bu işi nasıl yaptıklarını kimse eksiksiz biçimde açıklayamamıştır; yüzyılımızda da kanıtların kuramı tam olarak nasıl denetlediğinin açıklanmasıyla ilgili güçlükler artmıştır.

İngiliz empirisizminin geçınişinin kısa bir değerlendirmesi bilimin deneyim tarafından temellendirilen bilgiyi nasıl doğurduğuna ilişkin bir açıklamayı gündemleştirmekte ve David Hume'un on sekizinci yüzyılda ortaya attığı indüksiyon problemini devreye sokmaktadır. İndüksiyon problemini çözemezsek de, onun sözde bir problem olduğunu gösterebiliriz belki.

Bunu yapamasak bile bilimciler kollarını kavuşturup bu konunun çözüme kavuşturulmasını beklemek durumunda değildir. Dahası, bilimciler, felsefecilerden herhangi bir yardım almaksızın, indüktif olarak nasıl ilerleyeceklerini bildiklerini savunabilirler. Pek çok bilimci, gerçekte ihtiyaç duyduğumuz biricik şeyin, olasılık hesaplarına ilişkin olarak on sekizinci yüzyılda David Hume'un çağdaşı Thomas Bayes tarafından türetilen teorem olduğunu ileri sürer. Bazı felsefeciler bu yargıya katılır. Dolayısıyla bu teoremi ve bu teoremin deneysel ve gözlemsel akıl yürütmede kullanılmasından doğan yorumsal meseleleri anlamak durumundayız.

İndüksiyon Problemi

7. Bölüm'de de belirttiğimiz gibi, bilimsel devrim Orta Avrupa'da, Copernicus, Brahe ve Kepler'le başladı, sonra Galileo'nun İtalya'sına geçti, oradan Descartes'ın Fransa'sına sıçradı ve sonunda İngiltere'ye, Cambridge'deki Newton'a dek geldi. Bilimsel devrim aynı zamanda felsefi bir devrimdi. On yedinci yüzyılda bilim "doğa felsefesi"ydi, tarihin bu iki alandan –felsefe ve bilim– münhasıran birine ya da diğerine tahsis ettiği simalar hem felsefeye hem de bilime katkıda bulundu. Nitekim Newton bilim felsefesine ilişkin epey yazı yazdı; Descartes fiziğe katkı sağladı. Fakat bu bilimcilerin benimsedikleri bilgi kuramının Newton, Boyle, Harvey ve diğer deneysel bilimcilerin kendi zamanlarındaki beşeri bilginin ufuklarını genişletmek için kullandıkları metotları doğrulayıp doğrulamadığını görmek için öz-bilinçli bir çaba harcayan grup Britanyalı empirisistler oldu.

On yedinci yüzyıl sonlarından on sekizinci yüzyıl sonlarına dek geçen süre içerisinde John Locke, George Berkeley ve David Hume duyusal deneyim üzerine kurulan bilginin doğasını, kapsamını ve gerekçelendirilmesini açıklığa kavuşturmayı ve bu tür bilginin içinde yaşadıkları dönemin bilimsel keşiflerini teyit edip etmediği ve septisizmle aralarına sızdırmaz bir duvar çekip çekmediği üzerinde düşünmeyi amaçladılar. Ulaştıkları sonuçlar, Kant'ın da işaret ettiği gibi, karışıktı. Fakat hiçbir şey, onların ya da çoğu bilimcinin empirisizmin doğru epistemoloji olduğu yönündeki inançlarını sarsmadı.

Locke, bilgi konusunda, Descartes gibi ussalcılara karşı, doğuştan getirdiğimiz hiçbir düşüncenin olmadığını savunarak empirisizmi geliştirmenin yollarını aradı. "Zihinde, kendini önce duyularda göstermeyen hiçbir şey yoktur." Fakat Locke, on yedinci yüzyıl biliminin ortaya koyduğu kuramsal kendilikler hakkında ödünsüz bir bilimsel gerçekçiydi. 2. Bölüm'de belirtildiği gibi Locke, maddenin gözle görülemez atomlardan ya da "parçacıklardan" oluştuğu yönündeki görüşü benimsemiş, madde ve onun özellikleri ("birincil nitelikler") ile maddenin bizde yol açtığı renk, doku, koku ya da tat gibi duyusal nitelikleri (bunlara da "ikincil nitelikler" denmektedir) birbirinden ayırmıştı. Locke'a göre maddenin gerçek özellikleri Newton mekaniğinin bize bildirdiklerinin aynısıdır: kütle, uzayda kaplanılan yer, hız, vs. Şeylerin duyusal nitelikleri, kafamızda gene bu şeylerin yol açtığı fikirlerden ibarettir. Biz duyusal etkilerden fiziksel nedenlere doğru akıl yürütmek suretiyle dünya hakkında bilgi ediniriz; bilim de bu bilgileri sistematize eden bir etkinliktir.

Locke'un gerçekçiliği ile empirisizminin kaçınılmaz olarak septisizme evrilmesi, filozofun bilincinde olduğu bir şey değildir. Bunu söyleyen kişi, bir sonraki kuşaktan, filozof George Berkeley'di. Berkeley, empirisizmin doğrudan gözlemlemediğimiz şeyler hakkındaki inanışlarımızı kuşkulu kıldığının farkına varmıştı. Locke, doğaları gereği yalnızca zihinde varolan duyusal niteliklerin farkına varabiliyorsa, maddenin varoluşuna ya da onun özelliklerine değgin belli bilgilere sahip olma iddiasında nasıl bulunabilirdi ki? Biz renk ya da doku gibi duyusal özellikleri onların nedenleriyle, bu nedenlerin renksiz olup olmadığını görmek için, karşılaştıramayız; bu gibi şeylere erişme imkânımız olmadığı için onları birbiriyle karşılaştıramayız. Berkeley, renksiz bir şey tahayyül edebileceğimiz, ama uzayda yer kaplamayan maddi bir nesne tasavvur edemeyeceğimiz yolundaki sava karşı, duyusal özellikler ile duyusal olmayan özelliklerin şu bağlamda aynı düzeyde olduğu cevabını verdi: Renksiz bir şey düşünmeye çalışın. Onu saydam bir şey olarak düşünürseniz, arka planda renk ekliyorsunuzdur ve bu da sahteciliktir. Aynı şey, diğer öznel diye anılan nitelikler (biz bu nitelikleri olaylar/şeyler aracılığıyla deneyimleriz) için de söylenebilir.

Berkeley'in görüşüne göre empirisizm olmaksızın dilin anlamlılığını da anlamlandıramayız. Berkeley 8. Bölüm'de ana çizgileriyle anlatılan dil kuramını (dilin duyusal nitelikleri adlandırmaya yaradığı yolundaki kuram)

benimsemişti. Sözcüklerin duyusal fikirleri adlandırdığı tezi geçerliyse eğer, gerçekçilik –bilimin duyularımızla deneyimleyemediğimiz şeyler hakkındaki hakikatleri keşfettiği yolundaki tez– yanlış olur çünkü bu şeyleri adlandıran sözcükler anlamsız olmak durumunda kalır. Berkeley, gerçekçiliğin yerine araççılığın güçlü bir biçimini geçirmeyi savundu ve on yedinci ve on sekizinci yüzyıl bilimini (Newton mekaniği de dahil olmak üzere) deneyimlerimizi örgütlemek için kullandığımız heuristik gereçlerden, hesaplama kurallarından ve elverişli kurgulardan oluşan bir yapı olarak yorumlayıp inşa etmek için büyük çaba harcadı. Berkeley, bunu yapmanın, bilimi septisizmden kurtarmak anlamına geldiğini düşünüyordu. Empirisizm ile araççılığın birleşmesinin bir diğer alternatifinin ussalcılık ile gerçekçiliğin birleşmesi olduğu fikri Berkeley'in aklına gelmedi. Bunun da nedeni şudur: On sekizinci yüzyıla gelindiğinde, bilimde deneyin rolü öylesine sağlamlaşmıştı ki, empirisizm karşısında hiçbir alternatif, bilimsel bir epistemoloji olarak makul görülmüyordu. 1. Bölüm'de belirttiğimiz gibi, ussalcılık bile bazı bilimsel bilgilerin empirik olmayan bir gerekçelendirmeye sahip olduğunu ileri sürüyordu sadece.

David Hume, bilimsel soruşturmanın empirik metotları diye gördüğü şeyleri felsefeye uygulama çabasına girdi. Locke ve Berkeley gibi o da bilginin, özellikle de bilimsel bilginin, empirisizmin sert eleştirilerine nasıl itibar ettiğini göstermeye soyundu. Berkeley'in radikal araççılığını benimseyemeyen Hume, gerçekçilik ile araççılık arasında taraf tutmaksızın, bilimin ve sıradan inanışların gerçekçi bir yorumunu niçin benimsediğimizi açıklamayı amaçladı. Fakat Hume'un empirisizm programıyla ilgili arayışı onu gerçekçilik ile empirisizm çatışmasından kaynaklanan problemden farklı bir problemle karşı karşıya bıraktı. Bu, indüksiyon problemiydi: Mevcut duyusal deneyimimiz temelinde bizler, bu deneyimlerden ve geçmişe ilişkin kayıtlarımızdan geleceğe ve peşine düştüğümüz bilimsel yasa ve kuramlara ulaşmak yaptığımız çıkarımları nasıl gerekçelendirebiliriz?

Hume'un argümanı, çoğun, aşağıdaki gibi yeniden inşa edilir: Bir sonucu temellendirmenin ancak ve ancak iki yolu vardır: sonucun öncüllerden mantıksal olarak türetildiği dedüktif argüman ve öncüllerin sonucu desteklediği ama garanti etmediği indüktif argüman. Dedüktif bir argüman öncüllerin sonucu "içerdiği" bir argüman olarak betimlenir, buna karşılık indüktif bir argüman tikelden tümele giden (100 beyaz kuğu göz-

lemledikten sonra bütün kuğuların beyaz olduğu yolunda bir sonuca ulaşmamızda olduğu gibi) bir argüman olarak betimlenir çoğun. İmdi, indüktif argümanların –tikelden tümele ya da geçmişten geleceğe giden argümanlar) gelecekte de güvenilir olacağı yolundaki iddiayı temellendirme gibi bir görevle karşı karşıyaysak, bunu ancak dedüktif bir argüman ya da indüktif bir argüman kullanarak yapabiliriz. Bu sonuca varan dedüktif argümanlardaki sıkıntı, öncüllerden en azından birinin indüksiyonun güvenilirliğini gerektirecek olmasından kaynaklanır. Örnekse, aşağıdaki dedüktif argümanı ele alalım:

1. Bir uygulama geçmişte hep güvenilir olmuşsa gelecekte de güvenilir olacaktır.
2. İndüktif argümanlar geçmişte güvenilir olmuştur.

O halde,

3. İndüktif argümanlar gelecekte de güvenilir olacaktır.

Dedüktif açıdan geçerli bir argümandır bu, fakat onun birinci öncülünü temellendirmek gerekir ve bunun biricik yolu da indüksiyonun güvenilir olmasından geçer; buysa argümanın kurmak zorunda olduğu şeydir. İndüksiyonun güvenilirliği açısından herhangi bir dedüktif argüman doğru olarak kabul edilen en az bir öncül içermelidir.

Bu, sadece indüktif argümanları indüksiyonu temellendirme durumuyla karşı karşıya bırakır. Fakat açıktır ki, indüksiyona yönelik hiçbir indüktif argüman kendi güvenilirliğini desteklemez çünkü bu tür argümanların da doğruluğu tartışmasız kabul edilir. Daha önce de belirttiğimiz gibi, doğru olarak kabul edilen bu tür argümanlar gibi, indüktif bir argüman da (indüksiyonun güvenilirliği açısından), borcunuzu geri ödeyeceğinize dair verdiğiniz sözü, sözünüzü tutacağınıza söz vermek suretiyle yerine getirme taahhüdünde bulunmanıza benzer. Söz konusu olan şey sözünü tutan biri olarak güvenilirliğiniz ise, verdiğiniz ilk sözü temin etmek için ikinci bir söz vermeniz anlamsız olur. Hume'un argümanı 250 yıldır empirik bilim hakkında septisizmi destekleyen bir argüman olarak görülegeldi. Çünkü bu argüman, bilimsel yasalar hakkındaki bütün sonuçların ve bilimin gelecekteki olaylar hakkında bulunduğu bütün öngörülerin, bunlar kendi güvenirliklerini indüksiyona borçlu oldukları için, temelde garantiden yoksun olduğunu öne sürer. Ve bu, spesifik olandan genel olana ya da geçmişten geleceğe yapılan çıkarımlar değildir salt. Bu biçimlerden her-

hangi birini almaksızın açık surette indüktif nitelik taşıyan (analoji yöntemiyle elde edilen argümanlar da dahil olmak üzere) başka argüman biçimleri ve gözlemlenemez kendiliklerin varlığını bilimler içerisinde çıkarsamak amacıyla kullanılmak üzere en iyi açıklamaya yönelik çıkarımlar vardır. Bütün ampliyatif argüman biçimleri (bu tür argümanlarda sonuçlar, öncüllerde belirtilen savları aşar, onların ötesine geçer) indüktiftif ve Hume'un meydan okumasına açıktır. Pek çok ampliyatif çıkarım, dedüksiyonu kullanır ya da istismar eder. Fakat bunlar yine de indüktiftir. Örnekse, hipotetik-dedüktif akıl yürütme gözlemsel vargıları bir hipotezden dedüktif yolla türetmeyi içerir ve bu vargıların doğrudan sınanması yine de indüktiftir. Bu tür dedüktif vargıların, doğrulandıkları takdirde, dedüktif yoldan türetildikleri hipotezi doğruladıkları söylenir. Çıkarımın tümü, açıktır ki, indüktiftir: sonuç, yani genel hipotezin güvenilirliğinin daha dar gözlemsel kanıtlarla güçlendirilmesi, kanıtların ötesine uzanır.

Hume'un meydan okuyuşu kuramsal bir nitelik taşımaktadır. Hume, dünyada edimde bulunan bir kişi olarak indüktif argümanların ussal oluşunu yeterli bulduğunu belirtiyordu; argümanın gösterdiği şeyin bizim indüksiyona henüz doğru bir temellendirme bulamayışımız olduğunu düşünüyordu, indüksiyonu temellendiremeyeceğimizi değil.

Hume'un indüksiyona ilişkin problemi, onun bunu formüle edişinden sonra geçen ilk 150 yıl içerisinde, şaşırtıcı bir biçimde görünmez oldu. On dokuzuncu yüzyılın en büyük empirisist epistemolojisti ve bilim felsefecisi John Stuart Mill, bilimin ana metodu olarak indüksiyona büyük önem vermesine rağmen bunun hiç farkına varmadı. Mill'e göre bilim, görece az sayıdaki vakalardan genel yasalara doğru yapılan çıkarımlarla ilerliyordu. Mill, bilimcilere bugün bile böylesi çıkarımlar yaparken kılavuzluk eden birkaç deneysel tasarım kuralı dillendirdi. Günümüz tıp biliminde yaygın bir uygulama olan çifte kör/kontrollü deneyler Mill'in koyduğu kurallara ve bu kuralları destekleyen argümanlarına çok şey borçludur.

Gelgelelim, indüktif çıkarım uygulamasının bir bütün olarak bağımsız temellendirmeyi gerektirmesi Mill'in ayrımına varamadığı bir şeydi. Mill, indüktif çıkarımların doğanın birbiçimliliğine duyulan bağlılık temelinde oluştuğuna inanıyor, bunu bir ölçüde gerekçelendiriyordu da; gelecek geçmiş gibi olacaktı. Bu ilkeye inanmamızı sağlamak için yeterli gerekçeler önümüze konabildiği takdirde, en azından bazı indüktif çıkarımlar doğrulanmış olacaktır. Fakat doğanın birbiçimliliği lehine ne tür bir argüman ile-

ri sürülebilir? Geleceğin geçmiş gibi olacağı yolundaki olgusal bir sonuca sahip olan dedüktif bir argüman, kendi öncülleri arasında en azından diğerleri kadar güçlü olgusal bir iddiayı içermek zorunda kalacak, bunun da temellendirilmesi gerekecek, ve bu sonsuz bir döngüsellik içinde devam edip gidecektir. Doğanın birbiçimliliğini destekleyen indüktif bir argüman şu çizgiler boyunca ilerleyecektir: yakın geçmişte bu argümanın yakın geleceği daha uzak geçmiş gibiydi; daha yakın geçmişte onun yakın geleceği daha da uzak geçmiş gibiydi vs. Dolayısıyla, gelecek bundan böyle yakın geçmiş gibi, daha uzak geçmiş gibi ve çok uzak geçmiş gibi olacaktır. Fakat bu argüman biçimi bizatihi indüktif bir argümandır ve dolayısıyla döngüsel bir uslamlamadır; yani bir savı, gene kendisine dayanarak doğru diye almaktır. Bizler indüktif çıkarımın güvenilirliğini tesis etmek için yola koyulur ve bunu indüktif bir çıkarımla yaparız. Buysa birisine verdiğim sözü tutacağıma, sözümü tutacağım yönünde söz vererek onu temin etme girişimimin güvenilirliğine sahiptir!

Mantıkçı pozitivistlerin matematiksel mantığın ve sembolik mantığın ilkelerinin tanımlardan ve bu tanımların sonuçlarından oluştuğundan emin oldukları dönemde, Hume'un problemini benzer bir tarzda çözmek için çeşitli girişimlerde bulunuldu. Rudolph Carnap ve Carl G. Hempel gibi filozoflar, matematiksel mantığın yasaları gibi tanımlar ile onların içerimleri temelinde gerekçelendirilebilen indüktif çıkarım kurallarının çerçevesini kurmaya çalıştılar. Bilimsel açıklama kavramını ussal olarak yeniden inşa etmek üzere önerilen dedüktif-nomolojik model gibi, onların da amacı, indüktif çıkarım nosyonunu biçimselleştirecek ve açıklayacak bir "doğrulama kuramı" sağlamak ve Hume'un problemini çözmekti. Buradaki strateji, indüktif argümanın, ulaştığı sonuçları (bu sonuçların doğruluğunu garanti etmeksizin -oysa dedüktif mantığın yasaları ulaşılan sonucu garanti etmektedir) temellendirecek özel kurallar kullanan dedüktif argümana dönüştüğünü göstermekti. Bu kurallar olasılık kuramının aksiyomları ve teoremlerini, bir dizi mantıksal doğruyu ya da tanımı yansıtmaktaydı. Bu kuralların indüktif çıkarımları sistematize etmesi için bilimcilerin verileri ya da kanıtları betimlemek için kullandıkları (kurallar bu verilerle kanıtlara uygulanır) önermelere katı bir mantıksal yapı ile bütünüyle gözlemle ilgili bir söz dağarı kazandırılmalıydı. Buysa bilimsel çıkarımın edimsel kalıplarıyla ussal bir biçimde uyuşamazdı. Fakat ayrıca, salt biçimsel ya da mantıksal bir olasılık kuramı geliştirme girişimi, 11. Bö-

lüm'de göreceğimiz gibi, problemin Hume'un farkına vardığından çok daha ciddi olduğunu ortaya koymuştur.

Diğer filozoflar ise indüksiyon probleminin sahte bir problem olduğunu, anlağımızın (*understanding*) dil tarafından büyülenmesine klasik bir örnek oluşturduğunu göstermeye soyundular. Nitekim gelecek hakkındaki beklentileri çerçevelemek için indüktif ilkeler kullanmanın sağduyunun ve çoğu insanın ussal olmakla kastettiği şeyin aynısı olduğu tekrar tekrar ileri sürülmüştür. İndüktif bir çıkarımda bulunmak, tanım gereği, ussal bir biçimde davranmanın zorunlu bir koşulu ise, buna bir temellendirme talep etmenin anlamı yoktur. Ya da en azından, ussal oluşun ussal olduğunun gösterilmesine göre, indüksiyonun ussal olduğunun gösterilmesini talep etmenin artık bir anlamı yoktur. Nitekim gözlemlenmeyen şeyler hakkındaki inançları çerçevelerken ussal olmanın ne demeye geldiğinin yerli yerinde anlaşılması indüksiyon problemini çözer ya da onun sözde bir problem olduğunu, dil hakkındaki yanlışları yansıtan bir problem olduğunu gösterir. Ne yanlışı peki? Bu aday yanlışlardan biri dedüktif standartları yanlış bir şekilde indüksiyona uygulamak ve sonrasında bu standartlar karşılanamadığında yakınmaktır. Geçerlilik uygun dedüktif argümanların bir özelliğidir: bu argümanlar doğruyu her zaman muhafaza ederler. İndüktif argümanlar, doğaları gereği, doğruyu muhafaza etmediklerinden (onların böyle olması yönünde ne bir niyet ne de beklenti vardır) onları geçersiz olarak betimlemek ve sonrasında da onların temellendirilmesini talep etmek kolay ama yanlış bir tavır olur. Yanlışlık bu tür argümanlara geçerli/geçersiz ayrımını uygulamak ve ardından geçerliliğin yerine geçen bir şey talep etmektir.

Hume'un problemini bu şekilde bir kenara atmayı çok az bilim felsefecisi ciddiye alabildi. Bu felsefeciler indüksiyon problemini çözmeye soyunanlar tarafından teşhis edilen acemice yanlışlığın onların yaptığı bir yanlışlık olmadığını savundular. İndüksiyon problemi indüktif çıkarımların genelde güvenilir olduğunu göstermeyle ilgili bir problemdir besbelli. Ve bu problem, "indüktif olmak ussal olmaktır" yollu düşünceye itibar kazandıracak şekilde koyulabilir. Ussal olmanın, yani indüktif metotlar kullanmanın hayatla başa çıkmanın güvenilir bir metodu olup olmadığını sormak çok akla yatkın bir şeydir. Ussal olmanın güvenilir olup olmadığı sorusu, hepimizin olumlu cevap vermek isteyeceği türden bir sorudur. Hume, gerçekte, bizi bunu yapmaya davet etmektedir.

Hume'a, onun problemini bu şekilde koymayı kabul eden bir karşılık vermenin yolunu, mantıkçı pozitivist felsefeci (o kendisine "mantıkçı empirisist" denmesini tercih etmiştir) Hans Reichenbach göstermiştir. Reichenbach geleceği öngörmeye yönelik herhangi bir metot işlerse, indüksiyonun da işlemesi gerektiğini göstermeye soyundu. Varsayalım ki Delphi Tapınağı'nın geleceği doğru biçimde tahmin edip etmediğini tespit etmek istiyoruz. Bunu yapmanın tek yolu tapınağı bir dizi sınamaya tabi tutmaktır: tapınaktan bir dizi tahminde bulunmasını isteyin ve bunların doğrulanıp doğrulanmadığına bakın. Eğer doğrulanırlarsa bu tapınak doğru tahminde bulunan bir yer olarak kabul edilebilir. Doğrulanmazlarsa tapınağın gelecekteki olaylar hakkındaki öngörülerine güvenilmez. Fakat bu argüman biçiminin indüktif olduğuna dikkatinizi çekerim: (geçmişte) herhangi bir metot işe yaramışsa, onun (gelecekte de) işe yarayacağını bize ancak indüksiyon söyleyebilir. İndüksiyonu temellendirdiğimiz yer burasıdır. Bu argüman iki güçlükle karşılaşır. Birincisi o, olsa olsa, herhangi bir metot işe yaradığı takdirde, indüksiyonun da işe yaradığını kanıtlar. Fakat bu bizim istediğimiz sonuçtan çok farklı olan bir sonuçtur: yani gerçekte işe yarayan herhangi bir metot olduğu sonucundan. İkincisi, bu argüman tapınağın kerametine inananları etkilemez. Bu kişilerin bizim argümanımızı kabul etmeleri için hiçbir neden yoktur. Onlar tapınağa indüksiyonun işe yarayıp yaramadığını soracaklar ve ondan gelecek cevabı kabul edeceklerdir. Tapınağın gücüne inananları indüksiyonun onların gelecekten haber verme metodunu destekleyeceğine ya da başka bir metodun da bu konuda işe yarayabileceğine ikna etmeye girişmek boşunadır. Bir metot işe yaradığı takdirde indüksiyonun da işe yarayacağı yolundaki argüman da doğru olarak kabul edilen bir argümandır.

İstatistik ve Olasılık

İndüksiyon problemi belli bir noktada bazı bilimciler ile filozofların bilim felsefecileri karşısında sabırlarının tükenmesine yol açar. İndüksiyonu temellendirme gibi bir kaygı niçin taşıyalım ki? Empirik doğrulamaya değgin ciddi ama belki de çözüme kavuşturulması daha olası problemle niçin başa çıkamayalım? Bilimin yanılabilir olduğunu, bilimsel yasaların doğruluğunu ya da yanlışlığını bir kerede ve tümden tesis etmenin imkânsızlığını kabul edebiliriz. Gelgelelim, gözlemin, veri toplamanın ve deneyin bi-

limsel kuramı nasıl sınadığını, istatistik kuramına ve olasılık nosyonuna başvurarak açıklayabiliriz yine de.

Bunu yapmanın göründüğü kadar basit bir iş olmadığı ortadadır. Olasılığa ve empirik ya da indüktif tanıtlamaya ilişkin nosyonlar bizim arzu ettiğimiz netlikte bir arada sıralanmazlar.

Bazı verilerin bir hipotezin doğru çıkma olasılığını artırması olgusunun o hipotezi destekleyen verileri-tanıtları meydana getirip getirmediği problemi vardır. Bu, cevaplaması çok kolay bir soru gibi gözükebilir, fakat durum gerçekte hiç de öyle değildir. h hipotezinin olasılığı olarak p'yi (h, b) tanımlayın; art alan bilgisini b'yle, h'nin olasılığı olarak (art alan bilgisi olarak b alındığında) p'yi ve bazı deneysel gözlemleri de e olarak alın. Şu ilkeyi benimsediğimizi varsayalım:

> e, ancak ve ancak p (h, e ve b) > p(h, b) ise, h hipotezini destekleyen pozitif tanıttır.

Dolayısıyla, veriler bir hipotezin olasılığını artırdığında o hipotezi destekleyen elverişli tanıtları oluştururur.

Dolayısıyla, bu durumda e, h'nin (h'yi sınamak için gerek duyulan art alan bilgisi göz önüne alındığında) olasılığını artırıyorsa, h lehine tanıt olarak sayılan "yeni" verilerdir. Örnekse, cinayeti uşağın işlemiş olma olasılığı, h, cesedin yanında bulunan silahın ona ait olmadığı, b, ve silahın onun parmak izlerini taşıdığı yönündeki yeni kanıt göz önüne alındığında, silahın cesedin yanında bulunması ve parmak izleri hakkında hiçbir kanıtın olmaması durumunda bu cinayeti uşağın işlemiş olması olasılığından daha yüksektir. h'nin olasılığını artıran şey parmak izleridir. Bu nedenledir ki parmak izleri cinayeti uşağın işlediğinin bir kanıtıdır.

Olasılığı artırmanın, kendi başına, gözlemler hakkındaki bir önermenin bir hipotezi doğrulaması için ne zorunlu ne de yeterli koşul olduğunu gösteren pozitif kanıtlara ilişkin bu tanıma aykırı düşen örnekler inşa etmek kolaydır. İşte bunlardan ikisi:

Bu kitabın yayımlanması onun başrolünde Keira Knightley'in oynadığı çok başarılı bir filme aktarılması olasılığını artıracaktır. Bu kitap hiç yayımlanmamış olsa, onun bir filme dönüştürülmesi olasılığı şimdikinden çok daha az olur. Fakat elbette bu kitabın yayımlanması onun başrolünde Keira Knightley'in oynadığı çok başarılı bir filme aktarılacağı yolundaki hipotezi destekleyen pozitif bir kanıt değildir. Bir hipotezin doğru çıkma olasılığını artıran bir olgunun bu hipotezi destekleyen pozitif kanıtı da oluş-

turması hiç de açıkça ortada olan bir şey değildir. Benzer bir sonuç aşağıdaki karşı-örnekten de türetilebilir: Şans oyunları olasılığa değgin hususları irdelerken yararlı bir nosyondur. Hile karıştırılmayan bir çekiliş düşünün. Çekiliş 1.000 bilet arasından yapılsın. Bu biletlerin 10'u Andy, 1'i de Betty tarafından satın alınmış olsun. Çekilişi Betty'nin kazanacağı hipotezini h ile gösterelim. Çekilişten önce Andy ile Betty'nin aldığı biletler hariç bütün biletlerin imha edildiği yolundaki gözlem e olsun. e elbette h'nin gerçekleşme olasılığını 0,001'den 0,1'e yükseltecektir. Fakat e'nin h'nin doğru olduğu yönünde pozitif bir kanıt olduğu açık değildir. Gerçekte, e'nin h'nin doğru olmadığına dair pozitif bir kanıt olduğunu, yani Andy'nin kazanacağını söylemek daha akla yatkın gözükmektedir. Çünkü Andy'nin kazanma olasılığı 0,01'den 0,9'a yükselmiştir. Bir başka çekiliş örneği olasılığı artırmanın pozitif kanıt olmanın zorunlu koşulu olmadığını ortaya koymaktadır (gerçekten de pozitif bir kanıt, onun doğruladığı hipotezin gerçekleşmesi olasılığını düşürebilir): Varsayalım ki bizim çekilişimizde Andy pazartesi günü satılan 1.000 biletin 999'unu satın almış olsun. Salı günü itibariyle satılan bilet sayısı 1.001 olsun (bunun 999'u Andy tarafından satın alınmıştı), bu pozitif kanıtı da e ile gösterelim. Bu e, Andy'nin kazanma olasılığını 0,999'dan 0,998'e düşürecektir. Fakat elbette e, sonuçta, Andy'nin kazanacağı yönünde bir kanıttır yine de.

Bu karşı-örneklerle uğraşmanın bir yolu, h'nin olasılığını e yükseltecekse (diyelim ki 0,5'e çıkaracaksa), e'nin h lehine pozitif bir kanıt olmasını şart koşmaktır. Böylece birinci durumda, kanıt Betty'nin kazanma olasılığını hiçbir yerde 0,5 civarına yükseltmeyeceğinden ve gene birinci durumda kanıt Andy'nin kazanma olasılığını 0,999'dan aşağıya düşürmeyeceğinden, bu iki vaka böyle bir değişikliğe gidildiğinde pozitif kanıtın tanımını tahrip etmeyecektir. Fakat elbette, pozitif kanıtın, hipotezi bir hayli olası kılan kanıt olarak bu yeni tanımına bir karşı-örnek inşa etmek kolaydır. Şu ünlü örneğe bir bakalım: h, Andy'nin gebe olmadığını bildiren hipotez; e, Andy'nin kahvaltıda Weetabix mısır gevreği yediğini bildiren önerme olsun. h'nin doğru olma olasılığı oldukça yüksek olduğu için P(h, e) de –yani, e hesaba katıldığında h'nın doğru olma olasılığı da– oldukça yüksektir. Ne ki e, h lehine bir kanıt değildir elbette. Tabii ki tanıma monte edilen art alan bilgisini, b, göz ardı ettik. Art alan bilgisini, yani hiçbir erkeğin bugüne dek gebe kalmadığı bilgisini eklediğimizde, P(h, e & b) –e ve b'nin hesaba katılması durumunda h'nin doğru olma olasılığı– P(h, e) ile aynı olacak ve böylece karşı-örneği devre dışı bırakacaktır. Fakat b hiçbir

erkeğin bugüne dek gebe kalmadığını bildiren önerme, e Andy'nin Weetabix yediğini bildiren önerme, h de Andy'nin gebe olmadığını bildiren önerme ise, P(h, e & b) oldukça yüksek olacak, bir olasılığın ulaşabildiği en üst nokta olan 1'e yaklaşacaktır. Dolayısıyla, e kendi başına h lehine pozitif bir kanıt olmasa da, e artı b pozitif bir kanıttır, çünkü b h lehine pozitif kanıttır. e artı b kanıt olduğunda e'yi pozitif kanıt olarak dışlayamayız, çünkü o, kendi başına, h'nin olasılığı üzerinde hiçbir etkisi olmayan bir bağlaşıktır, çünkü ancak pozitif kanıt kimi zaman (diğer verilerle birleştirildiğinde) bir hipotezin doğru olma olasılığını artırır. Böyle bir durumda e'nin h'nin doğru olma olasılığını azaltmaksızın elimine edilebileceğini, e'nin olasılık hesabı açısından konuyla ilgisiz olduğunu ve bu nedenle de pozitif kanıt olmadığını söylemek isteriz elbette. Fakat olasılıkla ilgili olmamayı ortaya koyan bir litmus testi tedarik etmek kolay bir iş değildir. Bu, pozitif örneği tanımlamak kadar zor olabilir. Her halükârda, biz burada kanıt nosyonunu olasılık kavramı bazında (ayrıntılı olarak) açıklamanın güçlüklerine bir giriş yapmış olduk.

Olasılık kuramının verilerin hipotezleri nasıl sınadığını anlamamızı sağlamaya kâfi geldiğini savunan bilim felsefecileri, bu problemlere, bunların olasılık ile bizim kanıta ilişkin sağduyu nosyonlarımız arasındaki uyuşmazlığı yansıttığını söyleyerek cevap verirler. Bizim sıradan kavramlarımız niteldir, kesin değildir ve kendi içerimlerinin dikkatli bir incelemesi sonucu elde edilmiş kavramlar değildir. Olasılık, sağlam mantıksal temelleri olan nicel bir matematiksel nosyondur. Bu da sıradan nosyonların yapamayacağı ayrımlar yapmamızı ve bu ayrımları açıklamamızı sağlar. Gündelik dilin kesinlikten uzak ve muğlak niteliğinin yerine zorunlu ve yeterli koşulları sağlayan kavramların (açıklama gibi) ussal yeniden inşasını ya da açımlamasını araştıran mantıkçı empirisistleri hatırlayın. Benzer şekilde, doğrulama problemiyle uğraşan pek çok çağdaş felsefeci de, nicelleştirilebilir olasılık nosyonu içerisindeki sıradan kanıt nosyonu yerine daha kesin bir nosyon geçirme arayışına girmişlerdir; onlara göre yukarıda verilen örnekler gibi karşı-örnekler bu iki kavramın özdeş olmadığını göstermektedir. Verilerin kuramı nasıl sınadığını araştırırken "kanıt" yerine "olasılığı" geçirmememiz için hiçbir neden yoktur. Bu felsefecilerden kimileri daha da ileri gidip bir hipotezi kendi başına doğrulayan ya da yanlışlayan kanıt gibisinden bir şeyin olmadığını savunmaktadırlar. Bilimde hipotezlerin sınanması her zaman karşılaştırmalı bir iştir: kanıtların hipotez 1'i (h1) hipotez 2'ye (h2) kıyasla daha çok ya da daha az doğruladığını söy-

lediğimizde ancak, anlamlı bir söz etmiş oluruz, e'nin (kanıtların) h1'i değil de mutlak surette h2'yi doğruladığını söylediğimizde değil.

Bu felsefeciler matematikteki olasılık kuramının bilimsel kuramın doğrulanmasını anlamanın anahtarını elinde tuttuğunu savunurlar. Ve bu kuram oldukça basittir. Çok açık üç sayıltıyı ortaya koymaktadır:

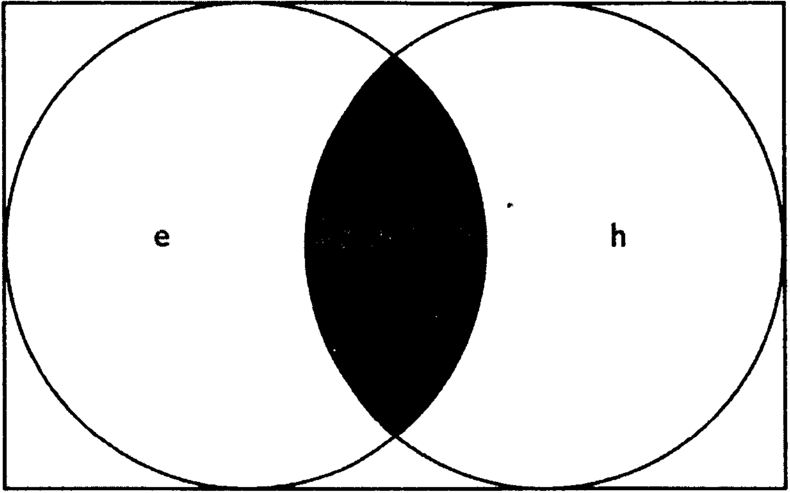
1. Olasılıklar 0 ile 1 arasında değişir.
2. Zorunlu bir doğrunun ("4 bir çift sayıdır" gibi) olasılığı 1'dir.
3. h ve j hipotezleri birbiriyle bağdaşmıyorsa p(h ya da j) = p(h) + p(j)

Bu aksiyomları bir takım iskambil kağıdıyla örneklemek kolaydır. 52'lik bir iskambil takımından herhangi bir kart çekme olasılığı 0 ile 1 arasında, yani 1/52'dir. Kartın kırmızı ya da siyah olma olasılığı (burada sadece iki olasılık söz konusudur) 1'dir (bu kesindir); kupa ası, ardından maça valesi çekme olasılığı ise 1/52 + 1/52 = 1/26'dır, yani yaklaşık 0.038461...'dir.

Bu basit ve yalın sayıltılardan (artı bazı tanımlardan) matematikteki olasılık kuramının geri kalanı salt mantıksal dedüksiyonla türetilebilir. Olasılık kuramının bu üç aksiyomundan, özel bir teorem türetebiliriz: İlk kez on sekizinci yüzyılda İngiliz teolog ve amatör matematikçi Thomas Bayes tarafından ispatlanan bu teorem, doğrulama problemiyle ilgili çağdaş tartışmalarda büyük bir yer tutmuştur. Bu teoremi tanıtmadan önce bir nosyonu daha tanımlamamız gerekiyor: herhangi bir önermenin koşullu olasılığını bir başka önermenin doğru olduğunu varsayarak saptamak. Bir hipotezin (h) verilerin (e) bir betimi üzerindeki koşullu olasılığı p(h/e), hem h'nin hem de e'nin doğru olma olasılığının e'nin bir başına doğru olma olasılığına olan oranı olarak tanımlanır:

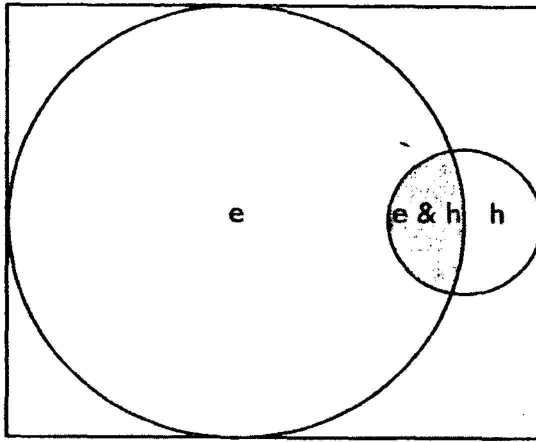
p(h/e) = dfp(h ve e)/p(e)

"h'nin e üzerindeki koşullu olasılığı", kabaca, h'nin de doğru olma olasılığını "içeren" e'nin doğru olma olasılığının oranını ölçer. Martin Curd ile Jan Cover'ın açıklayıcı bir fikrini benimseyerek bu tanımı birkaç diyagramla gösterebiliriz. Varsayalım ki bir tür dart oyunu oynuyor, üzerinde belli oranda çakışan iki dairenin (bir Venn diyagramının) bulunduğu bir tahtaya küçük oklar atıyoruz (Şekil 10.1):

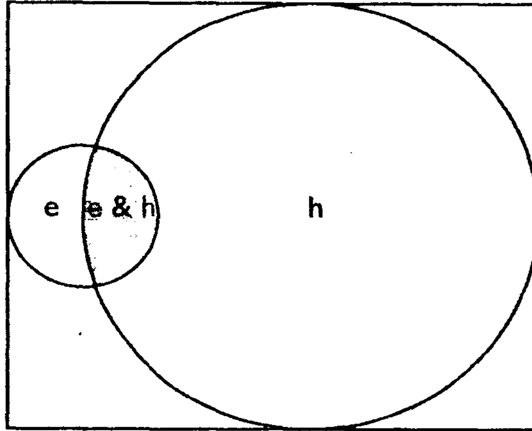


Şekil 10.1 e ve h daireleri aynı büyüklüktedir; iç içe geçmiş bu iki daire dikdörtgenin büyük bölümünü kaplamaktadır; atılan okun bu dairelerden birine (diğerine değil) saplanma olasılığı büyüktür ve yaklaşık olarak aynıdır.

Attığımız küçük ok e dairesinin içine saplandıysa, bu okun aynı zamanda h dairesinin içinde olma olasılığı kaçtır? Yani okun e dairesi içine saplanması koşuluyla h'nin içine saplanma olasılığı, p(h/e), koşullu olasılık, kaçtır? Bu iki şeye bağlıdır: e dairesiyle h dairesinin çakıştığı alanın genişliğine (e ile h'nin kesişimine) ve e'nin h'ye göre büyüklüğüne. Bunu görmek için aşağıdaki iki diyagramı birbiriyle karşılaştırın. Şekil 10.2'de e, h'ye göre çok geniştir, dolayısıyla e'nin içine atılan okun h'ye düşmesi olasılığı düşüktür. Fakat h'nin daha fazla kısmı e'nin içinde olsa bu olasılık daha yüksek olur. Öte yandan, h'nin içine saplanan okun aynı zamanda e'nin içine de saplanma olasılığı çok daha yüksektir ve bu olasılık h'nin e içindeki oranı büyüdükçe artar.



Şekil 10.2 e dairesi h dairesinden çok daha büyüktür, dolayısıyla atılan okun e'ye saplanma olasılığı h'ye saplanma olasılığından çok daha yüksektir. e ile h arasındaki kesişimi gösteren koyu bölge e'den çok küçüktür ve h'nin görece büyük bir oranını oluşturmaktadır. Dolayısıyla p(h/e) düşüktür; p(e/h) ise p(h/e)'den çok daha yüksektir.



Şekil 10.3 h dairesi e dairesinden çok daha büyüktür, dolayısıyla atılan okun h'ye saplanma olasılığı e'ye saplanma olasılığından çok daha yüksektir. e ile h arasındaki kesişimi gösteren koyu bölge h'den çok küçüktür ve e'nin görece büyük bir oranını oluşturmaktadır. Dolayısıyla p(h/e) yüksektir; p(e/h) ise p(h/e)'den çok daha düşüktür.

Buna karşılık, Şekil 10.3'e bakalım. Burada e küçük, h büyüktür. Böyle bir durumda e'nin içine saplanan okun aynı zamanda h'nin içine de saplanma olasılığı önceki duruma göre daha yüksektir ve e'nin h'nin içindeki oranı ne denli büyükse o denli artacaktır. Bir kez daha, e'nin h üzerindeki

koşullu olasılığı elbette çok düşüktür; h dairesi ne denli küçükse çakışma alanı o denli azdır.

Koşullu olasılığın tanımı, koşullu olasılığın bağlı olduğu bu iki faktörü birbirine eklemler. Pay e ile h'nin (bunların büyüklüklerine bağlı olarak) çakıştıkları bölgenin büyüklüğünü gösterir, payda ise bu büyüklüğü e'nin büyüklüğü biriminden ölçer.

İmdi, h bir hipotez, e de verilere ilişkin bir bildirim ise, Bayes teoremi h'nin e üzerindeki koşullu olasılığını, p(h/e), hesaplamamıza imkân tanır. Bir başka deyişle Bayes teoremi, az ya da çok olası bir parça kanıtın (e) bir hipotezi (h) ne denli oluşturduğunu hesaplamamız için bize matematiksel bir formül sunar. Formül şöyledir:

$$p(h/e) = \frac{p(e/h) \times p(h)}{p(e)}$$

Bayes teoremi bir miktar veri (e) elde ettik miydi, e verilerinin h'nin olasılığını ne ölçüde değiştirdiğini (azaltarak ya da artırarak), diğer üç sayısal değere sahip olmamız koşuluyla, hesaplayabileceğimizi bildirir:

p(e/h) –h'nin doğru olduğu varsayıldığında e'nin doğru olma olasılığı (yukarıda da belirtildiği gibi bu, p(h/e) ile karıştırılmamalıdır; p(h/e), hesaplıyor olduğumuz şey olan e hesaba katıldığında h'nin doğru olma olasılığını anlatır). Bu sayısal değer, hipotezimizin bizi, topladığımız verileri ne ölçüde beklemeye götürdüğünü gösterir. Veriler hipotezin tam da öngördüğü şeyler ise, p(e/h) tabii ki çok yüksek olur. Toplanan verilerin hipotezin öngördüğü şeylerle uzaktan yakından ilgisi yoksa p(e/h) düşüktür.

p(h) –hipotezin sınamadan (e ile betimlenen verilerin sağladığı sınama) bağımsız olarak doğru çıkma olasılığı. e yeni deneysel verileri bildiriyorsa, p(h) bilimcinin deney düzenlenmeden önce h'ye atfettiği olasılıktır.

p(e) –h'nin doğru olup olmamasından bağımsız olarak, verileri betimleyen önermenin doğru olma olasılığı. Önceki bilimsel kuram ve kanıtlar (h'den bağımsız olarak) bizi hiç ummadığımız/şaşırtıcı e sonucuna götürdüğünde p(e) düşük olacaktır.

Bayes teoreminin olasılığa değgin aksiyomlardan ve koşullu olasılık tanımımızdan nasıl kolayca çıkacağını görmek için yukarıdaki dart tahtası

diyagramlardan herhangi birine bakın. p(e/h)'yi dairelerin bağıl büyüklüklerini ve kesişme alanlarının bu dairelerin büyüklüklerine oranını karşılaştırarak hesaplayabiliyorsak, p(h/e)yi de aynı şekilde hesaplayabiliriz. Her koşullu olasılığa ilişkin sayısal değerler elbette ki (her diyagramın da gösterdiği gibi) farklı olacaktır.

e ve h dairelerini ve onların farklı büyüklükteki kesişimlerini kâğıt üzerinde çizerek, e dairesinin içine saplanan bir okun aynı zamanda h dairesine de saplanma olasılığının (p[h/e]) her iki dairenin kesişiminin e dairesinin büyüklüğüne olan oranıyla doğru, ama e dairesinin büyüklüğünün h dairesinin büyüklüğüne olan oranıyla ters orantılı değiştiğini görmek kolaydır. Bu tam da Bayes teoreminin söylediği şeydir:

$$p(h/e) = \frac{p(e/h) \times p(h)}{p(e)}$$

İki yalın örnek Bayes kuramının nasıl işlediğini anlamamıza yardımcı olabilir: Halley kuyrukluyıldızının gözlemlenen konumuna dair verilerin Newton yasalarını nasıl sınadığı üzerinde düşünelim. Önceki gözlemlerimiz hesaba katıldığında p(e)'nin (Halley kuyrukluyıldızının geceleyin gökyüzünde belli bir yerde gözlemlenmesi olasılığının) 0,8 olduğunu varsayalım. Bu, teleskoptaki kusurları, atmosferdeki düzensizlikleri, astronomları yıldızlarla gezegenlerin gökyüzündeki konumlarına ilişkin tahminde bulunmak için onların pek çok fotoğrafını çekmeye ve konumlarını ortalama olarak belirlemeye götüren bütün faktörleri hesaba alır. p(e/h) de yüksektir, Halley kuyrukluyıldızının gece gökyüzünde beklenen konumu kuramın tahmin ettiği şeye oldukça yakındır. p(e/h)'yi 0,95 olarak belirleyelim. Halley kuyrukluyıldızı hakkında yeni veriler (e) elde etmeden önce Newton yasalarının doğru olma olasılığı diyelim ki 0,8 olsun. Bu durumda, Halley kuyrukluyıldızı beklenen yerde görünürse, p(h/e) = (0,95...) x (0,8)/(0,8) = 0,95'tir. Böylelikle e ile betimlenen kanıtlar Newton yasalarının doğru olma olasılığını 0,8'den 0,95'e çıkarmış olur.

Fakat şimdi de Merkür gezegeninin yörüngesinin Güneş'e en yakın noktasının presesyonu hakkında yeni veriler elde ettiğimizi düşünelim – yani bu veriler, Merkür'ün Güneş etrafındaki eliptik yörüngesinin bu gezegen ile Güneş arasındaki en yakın noktayı sürekli değiştirecek şekilde ileri-geri hareket etmekte olduğunu bize göstersin. Gene varsayalım ki, gerçekte de durum buydu, elde edilen sayısal değerler Newton yasaları

(ve bu yasaları uygulamak için kullanılan yardımcı hipotezler) uyarınca beklediğimiz değerlerden çok daha yüksek çıksın, öyle ki p(e/h) –diyelim ki– 0,3 olsun. Newton yasaları bizi bu veriyi beklemeye götürmediği için e'nin **ön olasılığı** düşük olmalıdır, dolayısıyla p(e)'yi de düşük, sözgelimi 0,2 yapalım; bu tür beklenmedik verinin ön olasılığı da, Newton yasaları ile yardımcı hipotezler hesaba katıldığında, oldukça düşük olacaktır – p(e/h) 0,1'dir sözgelimi. Newton yasaları ile yardımcı hipotezlerin p(h)'si 0,95 ise, Bayes teoremi bu durumda bize şunu anlatır: yeni e'ye (Merkür gezegeninin presesyon [eksen koymasıyla ilgili] verilerine) göre p(h/e) = (0,1) x (0,95)/(0.2) = 0,475'tir; yani 0,95'ten 0,475'e önemli bir düşüş söz konusudur. Tabiatıyla Newton yasalarının Neptün ve Uranüs gezegenlerinin varlığını ortaya koymadaki başarısı hatırlandığında, bu düşüşün kabahati ilkin yardımcı hipotezlere yüklendi. Bayes teoremi bile bunun neden böyle olduğunu gösterebilir. Verdiğimiz örnekteki sayılar bizim uydurduğumuz sayılar olsa da, bu durumda, yardımcı sayıltılar en sonunda doğrulanmış ve Merkür gezegeninin yörüngesinin Güneş'e en yakın noktasının presesyonu hakkında beklenenden çok daha büyük olan veriler Newton kuramına darbe vurmuş ve (Bayes teoreminin bir diğer uygulamasının da göstereceği gibi) Einstein'ın alternatif görelilik kuramının doğru olma olasılığını artırmıştır.

Felsefeciler ve pek çok istatistikçi, bilimcilerin kendi hipotezlerini sınamak için kullandıkları akıl yürütme metodunun, Bayes teoremiyle uyumlu olarak, çıkarımlar halinde yeniden inşa edilebileceğini savunmaktadırlar. Bu kuramcılar Bayesçiler diye adlandırılmaktadır. Bazı felsefeciler ile bilim tarihçileri, kuramların bilimde kabul ve reddedilişine ilişkin tarihin Bayes teoremine itibar ettiğini, kuramı sınama uygulamasının her yerde sağlam bir zemin kazanmış olduğunu göstermeye soyunurlar. Başka bazı felsefeciler ile istatistikçi kuramcılar ise Bayes teoremini, veri elde etmenin güç, kimi zaman güvenilmez ya da sınanan hipotezle ancak dolaylı yoldan ilişkili olduğu durumlarda bilimsel hipotezlere ilişkin olasılıkları belirlemek için uygulamaya kalkışırlar. Örnekse, geçmiş zamanlarda yaşamış türlerin birbirinden ayrılması gibi evrimle ilgili olaylar hakkındaki çeşitli hipotezlere değgin olasılıkları, Bayes teoremini bugün yaşamakta olan türlerin genlerinin polinükleotit dizilimlerindeki farklılıklara ilişkin verilere uygulayarak belirlemeye çalışırlar.

Bayes Teoremi Gerçekte Ne Denli İşimize Yarar?

Bayesçilik empirik sınamanın doğasının gerçekte ne kadar anlaşılmasını sağlamaktadır? Bilimin empirisist epistemolojisini onun gözlemlenemez olaylar ile gözlemlenebilir şeyleri açıklayan süreçlere olan bağlılığıyla uzlaştırabilir mi? Hume'un indüksiyon problemini çözebilir mi? Bu sorulara cevap vermek için ilkin bütün bu p'lerin sembolize ettiği olasılıkların ne olduğunu ve nereden geldiğini anlamamız gerekiyor. Belli bir önermenin doğru olma olasılığını, p(h), anlamlandırmamız gerekiyor. Cevap verilmesi gereken en az iki soru var: Birincisi, eğer varsa, dünya hakkındaki hangi olgunun belli bir olasılık değerini, p(h), bir hipotez, h, açısından doğru kıldığı sorusu var, ki bu "metafizik" bir sorudur. İkincisi, bu olasılık değerine ilişkin kestirimimizi temellendirme sorusu var, buysa epistemolojik bir sorudur. Birinci soru olasılık önermelerinin anlamı hakkındaki, ikinci soru ise bu tür önermelerin genel kuramlar ile gelecekteki olaylara dair indüktif sonuçları nasıl temellendireceği hakkındaki soru olarak da anlaşılabilir.

Bilim felsefesinde **Bayesçiliğin** ortaya çıkmasından çok önce, olasılık önermelerinin anlamı çok karmaşık bir problemdi. Olasılığa ilişkin olarak Bayes teoreminin uygulanması açısından elverişsiz yorumlamalar olarak görüp bir kenara atabileceğimiz bazı geleneksel yorumlamalar vardır. Bunlardan biri, rulet gibi şans oyunlarında kendini gösteren olasılıkların yorumlanmasıdır. Rulet oyununda topun herhangi bir bölmeye düşme olasılığı 1/37 ya da 1/38'dir çünkü masada topun düşebileceği 37 (Avrupa'da 38) bölme vardır. Rulet çarkının hilesiz olduğunu varsayalım, bu durumda topun 8 numaraya düşeceği yolundaki hipotezin gerçekleşme olasılığı tam olarak 1/37 ya da 1/38'dir ve biz bunu *a priori* –deneyim olmaksızın– biliriz çünkü kaç olasılığın söz konusu olduğunu ve her birinin eşit derecede olası olduğunu *a priori* biliriz (bir kez daha, rulet çarkının hilesiz olduğunu varsayarak, bu bilgiyi asla *a priori* elde edemezdik!). İmdi, sınırlı sayıda veriyi açıklayabilen hipotezler söz konusu olduğunda, olasılıkların sayısında bir sınır yoktur ve bunların her birinin aynı olasılığa sahip olduğunu düşünmemiz için hiçbir neden yoktur. Dolayısıyla, diyelim ki bir insan hücresinin çekirdeğindeki kromozomların sayısı hakkındaki bir hipoteze değgin olasılıklar, olası durumları tek tek sayıp elde edilen rakamı payı 1 olan kesirli sayının paydasına yazarak, *a priori* saptayabileceğimiz olasılıklar değildir.

Olasılıkların bir diğer yorumu, yazı-tura oyunu gibi empirik gözlemleri içerir. Bir madeni paranın tura gelme sıklığını saptamak için parayı birkaç kez havaya atar ve kaç kere tura geldiyse onu atış sayısına böleriz. Bu sıklık (frekans) tura gelme olasılığını doğru bir biçimde kestirmemize yardımcı olur mu? Parayı pek çok kez fırlatırsak ve de sınırlı sayıda atış için hesapladığımız frekanslar tek bir değere yaklaşır ve bu, para atmaya istediğimiz kadar devam etsek de aynı değere yakın kalırsa, evet, olur. Bu değere, böyle bir değer varsa tabii, turanın **uzun erimli bağıl frekansı** diyebiliriz. Ve biz bu değeri madeni paranın tura gelme olasılığının bir ölçüsü olarak görürüz. Fakat turanın uzun erimli bağıl frekansı paranın tura gelmesi olasılığıyla özdeş midir? Bu aptalca bir soru gibi gözükebilir, ta ki uzun erimli frekansın, diyelim ki 0,5 olması ile bir sonraki atışın tura gelme olasılığı arasında ne gibi bir bağ olduğunu sorana kadar. 0,5'lik uzun erimli bağıl frekansın art arda 10 kez, 100 kez ya da 1.000.000 kez tura gelmesiyle uyuşmazlık içinde olmadığına dikkatinizi çekerim, yeter ki toplam atış sayısı çok büyük olsun, yani toplam atış sayısıyla karşılaştırıldığında 1.000.000 bile ufak bir rakam olarak kalsın. Bu doğruysa eğer, uzun erimli bağıl frekans sonlu sayıda yapılan atışların art arda hep yazı ya da tura gelmesiyle ve elbette paranın bir sonraki atışta yazı gelmesiyle tersleşmez. Şimdi, bir sonraki atışta aynı paranın tura gelmesi olasılığının ne olduğunu bilmek istediğimizi varsayalım. Paranın bir sonraki atışta tura gelmesi olasılığı o tikel atışın bir özelliği ise bu, turanın uzun erimli bağıl frekansından farklı bir şeydir (buysa sonraki 234.382 atışın hepsinin yazı gelmesiyle mükemmel bir uyum içindedir). Uzun erimi bir sonraki atışa bağlayacak bir ilkeye ihtiyacımız vardır. Bizi uzun erimli bağıl frekanstan alıp bir sonraki atışın tura gelmesi olasılığına götürecek olan böylesi bir ilke, uzun erimde ne geldiyse sonlu sayıdaki art arda atışta da aynı şeyin geleceğini varsaymak demektir. Fakat bu ilke yanlıştır. Uzun erimli bağıl frekansları bir sonraki olaya değgin olasılığa bağlamanın daha iyi bir ilkesi şöyle bir şeydir: Uzun erimli bağıl frekansı biliyorsanız, paranın yazı mı yoksa tura mı geleceği üzerinde nasıl bahse girmek gerektiğini biliyorsunuz demektir. Fakat bunun bir kumarbazın yapması gereken şey hakkındaki bir sonuç olduğuna, paranın gerçekte hangi yüzünün geleceğine ilişkin bir sonuç olmadığına dikkatinizi çekerim. Bu düşünceye yeniden değineceğiz.

Uzun erimli bağıl frekanslar bir hipotezin olasılık değerlerini geçmiş bilgiler olmaksızın sağlayabilir mi? Bunun nasıl olduğunu görmek zordur. Yeni bir hipotezi, havaya atılmak üzere olan yeni/parlak bir madeni paray-

la karşılaştırın. Uzun erimli bağıl frekans verileri 0,5'lik bir olasılığı bu yeni madeni paranın tura gelmesine yüklemek için bir neden sunar. Önceki hipotezlerin bu yeni hipotezle ilişkili olan bir geçmiş bilgi kaydı var mıdır? Yeni paraları eski paraları kıyasladığımız gibi keşke yeni bir hipotezi de benzer bir hipotezler sınıfıyla kıyaslayabilsek. Fakat hipotezler madeni paralar gibi değildir. Birbirlerinden farklılık gösterirler, öyle ki onları, birbirleriyle olan benzerlikleri açısından derecelendirmek durumunda kalsak, yapmak zorunda olacağımız şekilde nicelleştiremeyiz. Bilim tarihi boyunca formüle edilmiş benzer hipotezlerin doğruluğuna ve yanlışlığına dair geçmiş kayıtları tespit edebilsek bile (a) sınırlı bir fiili ardışıklıktan çıkarsanan uzun erimli bir bağıl frekansı temellendirmede ve (b) uzun erimli bağıl bir frekanstan bir sonraki durumu, yani yeni hipotezi çıkarsamayı temellendirmede problemlerle karşılaşırız. Para fırlatma örneğinde biricik bağın şu olduğunu hatırlayın: bağıl frekanslar bizim bir sonraki atış için nasıl bir bahse gireceğimiz konusunda en iyi rehberimizdir. Kuram sınamanın akıllara getirdiği olasılık türü kumarbaza özgü olasılıktır belki de, bu da "öznel olasılık" diye adlandırılmaya başlanmıştır. "Öznel", çünkü kumarbaz hakkındaki olguları ve kumarbazın geçmiş ve gelecek ve "olasılık" hakkında inandığı şeyleri yansıtmaktadır; çünkü kumarbazın girdiği bahisler olasılık aksiyomlarına itibar kazandıracaktır.

Bilimsel sınamada ilgili olasılıkların öznel olasılıklar olduğu, yani kumarbazın girdiği bahisler olduğu iddia edilmektedir, bu da Bayesçilerin alâmetifarikasıdır. Bir Bayesçi p(h/e)'yi hesaplamak için gerek duyduğumuz üç olasılıktan en az ikisinin bir bahse girmekten başka bir şey olmadığını ve belli zayıf sınırlılıklar içerisinde bunların herhangi bir değer alabileceğini savunan biridir. Siz ve ben en iyi bahislerin frekanslara değgin önceki deneyimimizi ya da uzun erimli bağıl frekanslara ilişkin kestirimimizi yansıtan bahisler olduğunu düşünebiliriz, ama bu Bayesçiliğin bir parçası değildir. Bayesçiler, hangi değerlerle başlanırsa başlansın, uzun erimde, Bayes teoreminin, bilimcileri karşı konulmaz bir biçimde, kanıtlar tarafından en iyi şekilde desteklenen (mevcut) hipoteze götüreceğini savunurlar.

p(e/h)'nin değerini hesaplamak h'nin doğru olması halinde e'nin elde edeceği olasılığa bir sayı verme meselesidir. Bu, yapılması genellikle kolay olan bir şeydir. h bize e'yi beklememizi bildiriyorsa ya da veriler e'ye yakınsa, p(e/h) çok yüksek olacaktır. Problem Bayes teoreminin aynı zamanda girdi değerlerini, "ön olasılıklar", p(h) ve p(e), diye adlandırılan değerleri hesaplamamızı gerektirmesinde düğümlenmektedir. p(h) özellikle so-

runsaldır: h hiç kimsenin bugüne dek düşünmediği yeni bir kuramsa, onun doğru olma olasılığının ne olduğuna ilişkin soruya doğru cevap vermek niçin mümkün olmasın? p(e)'ye, verilerle ilgili betimlememizin doğru olma olasılığına bir değer yüklemek pek çok yardımcı sayıltı içerebilir, doğru bir rakam olmasa bile onu nasıl anlamlandırabileceğimizi anlamak güçtür. Bayesçiler bunların problem olmadığını ileri sürerler. Hem p(h) hem de p(e) (ve p(e/h)) düpedüz inanca ilişkin derecelerdir, inanca ilişkin dereceler de bilimcilerin kendi inançlarının doğru olup olmadığı üzerine başkalarıyla bahse girmesi meselesinden başka bir şey değildir. Bahis ne derece yüksekse inanç da o derece kuvvetlidir. Burada Bayesçiler iktisatçılardan ve belirsizlik durumunda ussal seçim kuramını geliştiren diğerlerinden yardım alırlar. İnancın derecesini ölçmenin yolu, inanan kişiye kendi inancının doğruluğuna dair bahse girmesini önermektir. Diğer şeyler sabit kalmak kaydıyla, eğer siz ussalsanız ve h'nin doğru olduğuna 1'e 4 bahse girmek arzusundaysanız, bu durumda sizin h'nin doğru olduğu yönündeki inancınızın derecesi 0,8'dir. 1'e 5 bahse girmek isterseniz, inancınızın derecesi 0,9'un hemen altında olur. Olasılıklar inancın dereceleriyle özdeştir. İnançlarınızın gücünü bu şekilde ölçmek için sabit kalması gereken diğer şeylerse (a) kaybetmek riskini göze almaya yetecek kadar paranızın olması, böylece dikkatinizin kazanma olasılığına çekilmesi, (b) inançlarınıza yüklediğiniz inanç derecelerinin mantık kurallarına ve yukarıdaki üç olasılık yasasına uymasıdır. Olasılık yüklemeleri olarak da bilinen inanç dereceleriniz, demektedir Bayesçiler, bu iki sayıltıya itibar ettikleri sürece onlara yüklediğiniz başlangıç değerlerinin ya da "ön olasılıkların" rastgele değerler olması mümkündür, fakat bunun gerçekte bir önemi yoktur. Bayesçilerin diliyle konuşacak olursak, giderek daha fazla veri geldikçe ön olasılıklar "hiçe sayılır"; yani, ön olasılıkları "güncellemek" için Bayes teoremini kullandığımızda, bir başka deyişle yeni p(e)'leri p(e/h)'nin yeni değerlerine yedirdiğimizde, p(h/e)'nin ardışık değerleri, bu üç değişken için hangi başlangıç değerleriyle başlarsak başlayalım, doğru değere yaklaşır. Ön olasılıklar birey bilimcinin Bayes teoremini uygulamadan önceki inancının salt öznel derecesine ilişkin ölçümlerden başka bir şey değildir. Olasılıkların dünyayla ilgili hangi olguları bize bildirdiği hakkındaki metafizik sorumuza cevaben şunu söyleyebiliriz: ön olasılıklar dünya hakkında hiçbir olguyu bildirmezler ya da en azından inançlarımızdan bağımsız olarak bildirmezler. Olasılıklara değgin kestirimlerimizi neyin temellendirdiği yönündeki epistemolojik soruya cevaben de şu söylenebi-

lir: ön olasılıklar söz konusu olduğunda kestirimlerimizin olasılıkla ilgili aksiyomlara uymasından öte bir temellendirmeye gerek yoktur, böyle bir şey mümkün de değildir.

p(h)'nin ya da p(e)'nin ön olasılıklarının ne olduğu sorusunun, bu olasılık değerleri olasılık kurallarına ve bahse girmenin mantıksal tutarlılığına uyduğu sürece, doğru ya da yanlış bir cevabı yoktur. Mantıksal tutarlılık sizin, bir yarışta müşterek bahisleri düzenleyen kimsenin sizi bir para makinesi olarak kullanamayacağı biçimde bahis oynamanız –yani, kendi inanç derecelerinize güç atfetmeniz– demektir. Bir kişinin ussal olmayan şekilde bahse girmesi sağlanabildiğinde o kişi müşterek bahisleri düzenleyen kimseler açısından bir "para makinesi" olur: Örnekse, A takımının B takımını, B takımının C takımını ve C takımının da A takımını yeneceğine bahse girmek. Bir kişinin bu şekilde bir dizi bahse girmesi, hangi takım galip gelirse gelsin parayı müşterek bahisleri düzenleyen kişilerin kazanmasını garanti eder. Para makinesi olmadığınızdan emin olmak için yapmanız gereken şeylerden biri bahislerinizi olasılık kuramının aksiyomlarına uygun olarak [seçenekler arasında] paylaştırmanızdır.

Olasılık kuramının bir diğer teoremi, Bayes teoremini –yeni kanıtlar geldikçe– kendi ön olasılıklarımızı ödünsüz bir biçimde "güncellemeye" uyguladığımız takdirde, p(h)'nin bütün bilimcilerin yüklediği değerinin, her bilimci ön olasılıklara değgin kendi orijinal yüklemesine nereden başlarsa başlasın, tek bir değere yaklaşacağını göstermektedir. Dolayısıyla ön olasılıklar rastgele olmakla kalmamakta, fakat aynı zamanda bunların rastgele olmalarının da bir önemi bulunmamaktadır! Kimi bilimciler ön olasılıkları, sayıltıların yalınlığı ya da ekonomisi ya da benzerliği gibi mülahazalarla, daha önceden ispatlanmış hipotezlere ya da hipotezi ifade eden denklemlerin simetrisine yükleyebilirler. Başka bazı bilimciler ise ön olasılıkları safsata, estetik tercih, sayı tapınmacılığı temelinde ya da şapkadan bir bilet çekerek yüklerler. Fark etmez, yeter ki bütün bunlar yeni kanıtları Bayes teoremi üzerinden koşullasın.

Bilimcilerin gerçekte ön olasılıkları yükleme metotlarına sağlam nedenler sundukları yolundaki bu bilimsel sınamaya ilişkin açıklamaya pek fazla bir itiraz yoktur. Bir defa, Bayesçilik bu nedenleri mahkûm etmez, olsa olsa sessiz kalır. Fakat bir hipotezin yalınlığı ya da biçiminin simetrisi gibi özellikler o hipotezin ön olasılığını artırıyorsa bu, böylesi özelliklere sahip olan bir hipotezin, Bayes teoremi üzerinden, yarıştığı başka hipotezlere (bu özelliklerden yoksun olan hipotezlere) kıyasla daha yüksek bir sonsal (*pos-*

terior) olasılık kazanmasından dolayıdır. Daha da önemlisi, tutumluluk, yalınlık, simetri, değişmezlik gibi mülahazalara ya da hipotezlerin diğer biçimsel özelliklerine, bu tür özelliklerin bir hipotezin nesnel olasılığını artırdığını iddia ederek başvuran bilimcilerin akıl yürütmelerini onaylama yönündeki girişimler, bilimsel sınama açısından anlamlı gibi gözüken biricik olasılık türünün Bayesçi öznel olasılık olduğu yolundaki probleme toslar. Üstelik bazı Bayesçiler olasılıkların, sonuçta, doğrulamaya ilişkin bazı geleneksel problemlerin üstesinden gelebileceğini savunurlar.

Bayesçiliğin ve belki de kanıtların kuramı nasıl doğruladığına ilişkin diğer açıklamaların karşılaştığı belli başlı problemlerden biri "eski kanıtlar problemi"dir. Bilimde, bir kuramın, hipotez formüle edilmeden çok önce zaten bilinmekte olan veriler tarafından güçlü biçimde doğrulanması nadir görülen bir şey değildir. 14. Bölüm'de de göreceğimiz gibi, bilimsel devrimlerin gerçekleştiği durumların önemli bir özelliğidir bu: Newton kuramı, Galileo ve Kepler kuramlarının dayandığı verileri açıklama yetisine sahip olması dolayısıyla da güçlü biçimde doğrulanmıştır. Einstein'ın genel görelilik kuramı ışığın hızının değişmezliği ve Merkür gezegeninin yörüngesinin Güneş'e en yakın noktasının presesyonu gibi daha önce tanınan fakat hiç umulmayan verileri açıklamıştır. Bu değerleri Bayes teoremine soktuğumuzda şu denklemi elde ederiz:

$$p(h/e) = \frac{1 \text{ x } p(h)}{1} = p(h)$$

Bir başka deyişle, Bayes teoreminde eski kanıtlar hipotezin sonsal olasılığını (bu durumda Newton yasalarını) ya da özel görelilik kuramını ortaya koymaz. Bayesçiler bu problemin üstesinden gelmek için epey mesafe kat etmişlerdir. Bunun bir yolu meseleyle açıkça yüzleşmek ve eski kanıtların yeni bir hipotezi gerçekte doğrulamadığını ileri sürmektir. Bu yaklaşım, mevcut kanıtlar göz önüne alınarak geliştirilen hipotezlere yönelik olarak sağlam itirazlar içeren ortak bir neden meydana getirir. "Eğriyi kasıtlı olarak bükerek" hipotezler inşa eden bilimciler, haklı bir biçimde eleştirilmekte ve onların hipotezlerinin —*ad hoc* oldukları gerekçesiyle— açıklayıcı güçten çoğun yoksun olduğu söylenmektedir. Bu stratejiyle ilgili sıkıntı onun eski kanıtlara ilişkin Bayesçi problemi, onu bir başka problemle birleştirerek çözememesinde düğümlenmektedir. O problem de şudur: Newton ve Einstein kuramlarının eski kanıtlarca doğrulandığı vakaları eski kanıtların hipotezi doğrulamadığı vakalardan nasıl ayırt ederiz? Eski

kanıtlar problemine alternatif bir yaklaşım, Bayes teoremini p(e)'ye 1'den farklı bir değer veren bir kuralla bütünlemektir. Örnekse, p(e)'ye geçmişte e gözlemlenmeden önce sahip olmuş olabileceği değeri vermeye ya da kendi mevcut bilimsel inançlarımızı e'yi onlardan silerek ve e'yi olası kılan her şeyi silerek yeniden düzenlemeyi, sonrasında geriye dönüp p(e)'ye tahminen 1'den küçük olacak bir değer yüklemeyi deneyebiliriz. Bu strateji gerçekte benimsenmesi aşırı derecede güç olan bir stratejidir. Herhangi bir bilimcinin bilinçli olarak bu şekilde düşünmesi (öznel açıdan) olası değildir.

Bayesçiliğe karşı çıkan pek çok felsefeci ve bilimci bunu, Bayesçiliği bilimsel sınamanın gerçek niteliğinin bir açıklaması olarak geliştirme programıyla karşı karşıya gelmenin doğurduğu zorluklardan dolayı yapmaz. Onların problemi söz konusu yaklaşımın öznelciliğe olan bağlılığıyla ilgilidir. Bayesçilerin bilimciler öznel olarak hipotezlere hangi ön olasılıkları yüklerse yüklesin, bunların öznel olasılıkları tek bir değere yaklaştıracağı yönündeki iddiaları muhalifleri avutmaya yetmez. Eksiksiz bir dizi hipotezle ve özel yarışmacılarla başlamadıkça p(h)'nin değerleri aynı değere yaklaşmaz. Bu, bilimde olabilecek türden bir vaka değildir asla. İtiraz edenler, ayrıca, Bayesçi koşullama sonucu bütün bilimcilerin yaklaştıkları değerin p(h)'nin *doğru* değeri olduğu yönünde hiçbir nedenin sunulmadığını ileri sürmektedirler. Bu itiraz elbette ki doğru, yani nesnel olarak doğru olasılık gibi bir şeyin mevcut olduğunu varsayar ve Bayesçiliğe karşı bu sorunun cevaplanmasını ister. Fakat Bayesçiliğin Hume'un indüksiyon problemine, bazı filozofların umduğunun aksine, bir çözüm getirmediğini gösterir.

Aynı şey, olasılığa değgin diğer yorumlamalar için de büyük ölçüde geçerlidir. Ardışık olaylar belli bir olasılılık değerine yaklaşan ve o civarda sonsuza dek kalan uzun erimli bağıl frekansları açığa çıkarıyorsa bu, söz konusu frekanslara, en azından bahse girerken, güvenebileceğimiz anlamına gelir. Fakat uzun erimli bağıl frekansların bir değere yaklaşacağını söylemek, düpedüz, doğanın birbiçimli olduğunu, geleceğin geçmiş gibi olacağını ve dolayısıyla Hume'un sorusunun yanıtlanmasını gerektireceğini öne sürmek demektir. Benzer şekilde, zaman ve uzayda birbiçimli olarak işleyen olasılık durumlarını hipotezleştirmek Hume'un argümanı aleyhine de işler. Genelde ancak indüksiyon temellendirilirse eğer olasılıklar yararlıdır, tersi değil.

Bayesçiliğin karşılaştığı çetin bir problem daha vardır. Kuramsal bilimde empirisizm ile açıklamayı birbiriyle nasıl bağdaştıracağımıza ilişkin tartışmada karşılaştığımız problemin aynısıdır bu. Empirisizm, genel olarak, bilginin gözlem yoluyla temellendirilmesi doktrini olduğu için, gözlemleri betimleyen önermelere yüksek olasılıklar, kuramsal kendilikler hakkında iddialarda bulunan önermelere ise daha düşük olasılıklar vermek zorundadır. Kuramlar gözlemleri açıkladığı için kuram ile gözlem arasındaki ilişkiyi (t ve t → h) olarak ifade edebiliriz: burada t kuramı, t → h ise kuramın (t) kuramsal iddiaları ile kuramın bizi ummaya götürdüğü verileri betimleyen gözlemsel bir genelleme (h) arasındaki açıklayıcı ilişkiyi göstermektedir. t ile h arasındaki ilişki mantıksal-dedüktif nitelikli olabilir ya da daha karmaşık bir ilişki olabilir. Fakat p(h) p(t ve t → h)'den asla daha düşük olmamalıdır, çünkü p(t ve t → h)'nin önceleyeni gözlemlenemeyen şey hakkındaki (bu şeyin gözlem açısından biricik sonucu h'dir) bir önermeden ibarettir. Kanıt üzerindeki Bayesçi koşullama bizi asla tek başına h'ye karşı (t ve t → h)'yi tercih etmeye götürmez. Fakat bu, yüksek öznel olasılıkları gözlemsel genellemelere (kuramlardan türetilen genellemelerdir bunlar) uydurmak yerine, Bayesçilik bilimcilerin kuramları niçin kucakladıklarını açıklayamaz demeye gelir.

Bir kuramın açıklayıcı gücü onu yüksek bir olasılığa uyarlı kılmanın nedenlerinden biri ise, bu durumda bilimcilerin kuramları kucaklaması Bayesçi açıdan elbette ussal bir nitelik taşır. Fakat inancın derecesini kuvvetlendirmede açıklayıcı güce böylesi bir rol vermek açıklama konusunda bir şeyler söylemeyi gerektirir. Herhangi bir anlatım da değildir bu. Örnekse, D-N modeliyle yetinemez, çünkü açıklamaya değgin bu anlatımın başlıca meziyeti onun *explanandum* fenomeninin en azından yüksek bir olasılıkla umulabileceğini göstermesindedir. Bir başka deyişle, açıklayıcı gücü olasılığı güçlendirme üzerine inşa etmesidir; dolayısıyla bu anlatım, olasılık karşısında kuramlarımıza duyduğumuz güvenin kaynağı kadar bir alternatif işlevi göremez. Kuramlarımızın büyük ölçüde açıklayıcı olduğunu çünkü onların gözlemlerin ötesine geçerek kendi temel mekanizmalarına ulaştıklarını ileri sürmek Bayesçilerin yapamayacağı bir şeydir.

Özet

Empirisizm, bilimsel bilginin doğrulanmasında gözlemin rolünü anlamlandırmaya çalışan epistemolojidir. Daha önce olmasa bile on yedinci yüz-

yıldan beri Hobbes, Locke, Berkeley, Hume ve Mill gibi İngilizce konuşan filozoflar bilimde kaydedilen ilerlemelerden esinlenerek kendi felsefelerini geliştirmiş ve bilimin savlarını destekleyecek felsefi argümanların peşine düşmüşlerdir. Bu filozoflar ve ardılları, bunu yaparken de, bilim felsefesinin gündemini oluşturmuş ve kuram ile kanıt arasındaki görünüşte basit ve dosdoğru ilişkinin aslında ne denli karmaşık olduğunu ortaya koymuşlardır.

Fakat empirisistler bilimsel metotlara ilişkin değerlendirmelerinde ve iddialarını dayandırdıkları epistemolojik gerekçelerde hep eleştirilerle karşılaşmışlardır. Bu problemlerden bazılarını daha önceki bölümlerde kuramsal terimlerin anlamı ve bilimsel gerçekçilik problemiyle bağlantılı olarak görmüştük. Bu bölümde ise bilimin resmi epistemolojisi olarak empirisizmin karşı karşıya kaldığı bir diğer problemi irdeledik: indüksiyon problemi. Hume'a dek uzanan ve hem empirisistlerin hem de ussalcıların gündemine girmiş olan bir problemdir bu.

Yirminci yüzyılda Britanyalı empirisistlerin ardılları, yani mantıkçı pozitivistler, ya da kimilerinin tercih ettiği adlandırmayla mantıkçı empirisistler, kendi öncellerinin empirisist epistemolojisini mantıktaki, olasılık kuramındaki ve istatistiksel çıkarımdaki ilerlemelerle birleştirmeye soyundu; amaç Locke, Berkeley ve Hume tarafından başlatılan projeyi tamamlamaktı. Felsefeciler bu bağlamda özellikle Bayes teoremine başvurdular: Hume'un, bilimde kanıtın hipotezi nasıl desteklediğini anlamaya yardımcı olması için indüksiyon problemini formüle ettiği zaman ortaya çıkan bir sonuçtu bu. Olasılığa başvurmanın çeşitli sorunlar yarattığını gördük. Olasılık kuramı, bazı sorulara cevap verebilse de, kendi problemlerini beraberinde getirmiştir. Bir sonraki bölümde bu problemlerden bir kısmıyla daha karşılaşacağız. Empirisizmin bilimin epistemolojisini aydınlatırken yüz yüze geldiği problemler eldeki makul alternatiflerin sayısı azaldıkça çoğalmaya devam etmektedir.

Araştırma Soruları

1. Eleştirel gözle tartışın: "Çok sayıda bilimci, epistemolojiyi dikkate almaksızın, başarılı bir biçimde bilimle uğraşıyor. Bilimin 'resmi bir epistemolojisi' olduğu, onun da empirisizm olduğu yolundaki düşünce yanlış bir temele dayanmaktadır."

2. Locke'u modern bilimsel gerçekçiliğin babası, Berkeley'i ise araççılığın mucidi diye adlandırmak niçin doğru olur? Berkeley'in, gerçekçiliği, bilimin başarısına ilişkin en iyi açıklamaya yönelik bir çıkarım olarak gören argümana tepkisi ne olurdu?

3. Mahkemelerde kullanılan olağan kanıt kavramı ile bilimcilerin genel kuramları sınarken kullandıkları kanıt terimi arasında ne gibi bir ilişki olabilir?

4. "Olasılık" sözcüğünün bilimde birkaç anlamının olduğu fakat bunların birbiriyle bağdaştığı yolundaki iddiayı savunun. Bu anlamlardan birisi diğerlerine göre daha temel bir nitelik taşımakta mıdır sizce?

5. İndüksiyon problemini çözmek için Bayes teoremine neyi eklemeniz gerekir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Empirisizmin resmi olarak John Locke'un *Essay on Human Understanding* adlı eseriyle başladığı düşünülür genellikle. George Berkeley'in *Principles of Human Knowledge*'ı kısa ama güçlü bir eserdir. Yazar, kitabın son üçte birlik kısmında bilime ilişkin olarak Locke'un gerçekçiliğine aykırı düşen, açıkça araççı bir kavramsallaştırma geliştirir. Berkeley idealizmi savunmuştur –idealizme göre biz sadece algıladığımız şeylerin varlığından söz edebiliriz; algıladığımız biricik şeylerse fikirlerdir, dolayısıyla sadece fikirler vardır. Berkeley'in argümanı mantıkçı pozitivistlerin başlangıçta benimsedikleri dil kuramına dayanmaktadır tam da: bu kurama göre her terime anlamını veren şey o terimin adlandırdığı duyusal fikirdir. Hume, *Enquiry Concerning Human Understanding*'de Berkeley'in eserinin çürütmeye gelmediğini ama ikna gücü de taşımadığını yazmıştır. Hume bu kitabında 2. Bölüm'de tartışılan nedensellik kuramını, Berkeley'den mantıkçı pozitivistlere bütün empirisistleri uğraştırmış olan dil kuramını ve indüksiyon problemini geliştirir. Bertrand Russell'ın "İndüksiyon Üzerine" başlıklı ünlü yazısı (Balashov ve Rosenberg'in kitabında yer almaktadır bu yazı) Hume'un argümanını yirminci yüzyılın analitik felsefesinde merkezi bir konuma getirmiştir.

J. S. Mill'in *A System of Logic*'i empirisist geleneği on dokuzuncu yüzyılda ileriye doğru götürmüş ve deneysel bilimde Mill'in indüksiyon metotları adıyla hâlâ yaygın biçimde kullanılmakta olan bir kanon önermiştir.

Fizikçi Ernst Mach, *The Analysis of Sensation* adlı eseriyle Berkeley'in empirik temeli olmayan kurama yönelik hücumunu benimsemiş ve Ludwig Boltzman'ın atom kuramına karşı çıkmıştır. Bu eser Einstein üzerinde çok etkili olmuştur. Yirminci yüzyılın birinci yarısında mantıkçı empirisistler doğrulamaya ilişkin olarak önemli bir dizi kuram geliştirmişlerdir (R. Carnap, *The Continuum of Inductive Methods*; H. Reichenbach, *Experience and Prediction*). Onların genç meslektaşları ve öğrencileri bu kuramlarla ve onların yarattığı problemlerle didişmişlerdir.

W. Salmon'un *Foundations of Scientific Inference*'ı, Hume'dan pozitivistlere ve onların ardıllarına, doğrulama kuramının tarihine yararlı bir giriş kitabıdır. D. C. Stove'un *Hume, Probability and Induction* adlı eseri indüksiyon problemini olasılık hesapları açısından çözmeye çalışır.

L. Savage'ın *Foundations of Statistics*'i tıpkı R. Jeffrey'in *The Logic of Decision*'ı gibi Bayesçiliğin sağlam bir sunumunu vermektedir. Felsefi açıdan derinlikli bir sunum P. Horwich'in *Probability and Evidence* adlı eseridir. Bayesçiliğe ilişkin temel bilgileri Salmon'un *Foundations of Scientific Inference* adlı kitabında bulmak mümkündür. Salmon, "Bayes teoremi ve bilim tarihi" adlı yazısında (bu yazı da Balashov ve Rosenberg'in derlemesinde yer almaktadır) bu teoremi bilim tarihinden alınan örneklere uygular. Richard Swinburne'ün *Bayes' Theorem* adlı kitabı, bu teorem üzerine yakın tarihte yazılmış bildirileri bir araya getirmektedir. Salmon'un Bayes teoremi ve bilimsel değişim üzerine yazdığı önemli yazılara Lange'ın eserinde ve ayrıca Curd ile Cover'ın antolojisinde yer verilmiştir.

Diğer meselelerin yanı sıra eski kanıtlar problemi C. Glymour'un Bayesçilikten kopmasına neden olmuştur (*Theory and Evidence*). Glymour'un konu üzerine yazdığı "Explanation, Tests, Unity, and Necessity" (Açıklama, Sınama, Birlik ve Zorunluluk) başlıklı yazı Lange'ın eserinde, "Why I Am Not a Bayesian" (Niçin Bayesçi Değilim?) adlı yazısı ise Curd ile Cover'ın antolojisinde yer almaktadır.

Peter Achinstein'ın *The Concept of Evidence* adlı kitabı kanıttan kurama çıkarımın karmaşık yönlerini ve kanıt nosyonunun olasılığa değgin kavramlarla olan ilişkisini ortaya koyan yazıları içermektedir.

11

DOĞRULAMA, YANLIŞLAMA, EKSİK BELİRLENİM

- **Genel Bir Bakış**
- **Hipotez Sınamaya Dair Epistemolojik Problemler**
- **Sözde Bir Problem Olarak İndüksiyon: Popper'ın Hamlesi**
- **Eksik Belirlenim**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Yirminci yüzyılın Hume'un indüksiyon probleminden tatmin olmayan yaratıcı filozofları, çağdaş bilimin büyük bölümünün belirgin karakteristiği olan genel yasalar ile kuramlara yaslanan empirisist bir epistemoloji sayesinde üstesinden gelinebilecek birkaç temel kavramsal problem daha yarattılar. Bu problemler arasında Hempel'in indüksiyon paradoksları ile Goodman'ın "yeni indüksiyon bilmecesi" sayılabilir. Her ikisi de hipotez sınamanın gerçekte derin kuramsal sorunlara nasıl boğulduğunu göstermektedir.

Yirminci yüzyılın önemli filozoflarından biri olan Karl Popper, indüksiyon problemini bir şekilde çözüme kavuşturduğunu düşünüyordu. Ona göre bir kuram için kanıt toplama problemi, bilimin ne olduğuna ve nasıl ilerlediğine dair büyük bir yanlış anlaşılmayı temsil ediyordu. İroniktir, Popper'in kuramı sınamayla ilgili probleme olan yaklaşımı problemi çözmekte başarısız olmakla kalmamış, bilimin resmi epistemolojisi olarak empirisizme öylesine amansız bir karşı çıkışa yol açmıştır ki, sonuçta bilimin deneyleme yoluyla denetlendiğini düpedüz yadsıyan ve hatta bilimin nesnelliğini bütünüyle tartışmaya açan bir akım doğmuştur.

Hipotez Sınamaya Dair Epistemolojik Problemler

Konu üzerinde çalışan bütün bilimcilerin yanı sıra biz de ya indüksiyon problemini çözebileceğimizi ya da pek çok filozofun öne sürdüğü gibi bunun bir problem olmadığını, olsa olsa sözde bir problem olduğunu varsayalım. Gelecek hakkında ve yasalar hakkında deneyleme yoluyla bilgi edinebileceğimizi kabul edelim. Bunun empirisistlerin iddiası olduğunu da unutmayalım. Gelecek hakkındaki ve yasalar hakkındaki inançlarımıza neyin yol açtığına dair bir iddia değildir bu. Bunu böyle yapanın deneyleme olduğunu herkes teslim eder. Kimse artık dünyanın nasıl işlediğine ilişkin bilginin doğuştan getirilip getirilmediği üzerinde düşünmemektedir. Empirisizm (salt) nedensellik hakkında değil, temellendirme hakkında bir tezdir. Deneyleme, bilgi diye alınan inançları temellendirdiği gibi, bu inançların nedenidir de.

Bilimsel bir yasa, münhasıran gözlemleyebildiğimiz şeyler hakkındaki bir yasa bile, eldeki verilerin ötesine geçer çünkü doğruysa eğer, her yerde ve her zaman doğru olan, sadece o bilimsel yasayı formüle eden bilim adamının deneylemesinde doğru olmakla sınırlı kalmayan bir iddiada bulunur. Bu da elbette bilimi yanılabilir kılar: bilimsel yasalar, yani eldeki en iyi kestirimlerimiz-hipotezlerimiz yanlış çıkabilir, bunlar gerçekte çoğunlukla da yanlış çıkmaktadır. Fakat biz bunu deneyle keşfeder ve deney yoluyla gelişme kaydederiz, yani bulmayı amaçladığımız doğa yasasına giderek daha fazla yaklaşırız.

Bilimcilerin biriktirdiği kanıtlar ile kanıtların sınadığı hipotezler arasındaki mantıksal ilişkiyi belirtmek basit bir mesele gibi gözükebilir. Fakat bilim felsefecileri hipotez sınama etkinliğinin kolayca anlaşılacak bir konu olmadığını keşfettiler. En başından beri, Bütün A'lar B'dir biçimindeki genel hiçbir hipotezin –sözgelimi "Bütün bakır numuneleri elektriği iletir" önermesinin– kesin bir biçimde doğrulanamayacağı çünkü söz konusu hipotezin sonlu sayıdaki A hakkında olduğu ve deneylemenin bunların ancak sonlu sayıdaki bir kısmı hakkında kanıt sağlayabileceği anlaşılmıştı. Sonlu sayıdaki gözlemler, bu isterse çok büyük bir niceliğe ulaşsın, kendi başına, potansiyel olarak sonsuz sayıdaki şey hakkındaki, sözgelimi bakır numuneleri hakkındaki bir hipotezi destekleyen çok küçük nicelikte bir kanıt olabilir ancak. Empirik kanıt bir hipotezi, olsa olsa, belli bir dereceye kadar destekler. Fakat ileride göreceğimiz gibi, diğer pek çok hipotezi de

aynı derecede destekleyebilir. Dahası (bunun bir hayli çetrefilli bir konu olduğunu görmüştük), bilimciler çoğun, bir hipotezi, katı bir doğa yasasını, her yerde ve her zaman geçerli olan bir yasayı (çok az sayıda yapılan deney ve gözlem temelinde) ifade eden şey olarak benimserler. Pozitif kanıtın hipotezlerle olan ilişkisi karmaşık bir ilişkidir.

Öte yandan, böylesi hipotezler en azından yanlışlanabilir gibidir. Bütün A'ların B olduğunun yanlış olduğunu göstermek için gerek duyacağımız tek şey B olmayan bir A bulmaktır: bütün kuğuların beyaz olduğu yolundaki savı çürütmek için siyah bir kuğu bulmak yeterli olacaktır. **Yanlışlamanın** mantığını anlamak özellikle önemlidir çünkü bilim yanılabilir. Bilim bir hipotezi o hipotez yanlışlanana değin zorlu sınamalara tabi tutarak ilerler; bu sayede hipotezin doğrulanması, geliştirilmesi ya da yerini daha iyi bir hipoteze bırakması mümkün hale gelir. Bilimin giderek doğruya yaklaşması sınamaların hipotezi yanlışlamasına ve bilimcilerin buna verdikleri tepkilere dayanır. Genel hipotezlerin bütünüyle doğrulanmasının mümkün olmadığını, buna karşılık onların bütünüyle ya da "kesinkes" yanlışlanabileceğini ileri sürebilir miyiz? Genel hipotezlerin kesinkes yanlışlanabilir olmadığı anlaşılmıştır ve bu, bizim bilimi anlamamız açısından birincil önem taşıyan bir olgudur.

Kesinkes yanlışlanabilirlik mümkün değildir çünkü genel bir yasadan hiçbir şey tek başına çıkmaz. "Bütün kuğular beyazdır" önermesinden beyaz kuğuların varolduğu sonucu çıkmaz çünkü bu önermeden kuğuların mevcut olduğu sonucu çıkmaz. Newton'un birinci yasasının doğruluğu anlamsız olabilir: evrende, kütleçekimi kuvvetlerinin her yerde mevcut olmasından ötürü, bütün kuvvetlerden azade cisimler olamaz. Kuğular hakkındaki genellemeyi sınamak için en azından bir kuğunun varlığını bağımsız olarak saptamak, ardından da onun rengini kontrol etmek zorundayız. Bir kuğunun varolduğu yolundaki sav, sadece bakarak onun rengini saptayabileceğimiz yolundaki sav "yardımcı hipotezlerdir" ya da "yardımcı sayıltılardır". En basit hipotezi sınamak bile "yardımcı sayıltıları" (hipotezin sınandığı koşullar hakkındaki ek önermeleri) gerektirir. Örnekse, "Bütün kuğular beyazdır" önermesini sınamak için bizim "Bu kuş bir kuğudur" diyerek bir saptama yapmamız gerekir; bunu yapmak da bizim kuğular hakkında onların renklerinin ne olduğuna dair yaptığımız genellemenin yanı sıra diğer genellemelerin de doğru olduğunu varsaymamızı gerektirir. Karşımızda duran gri kuş gri bir kuğu değil de gri bir

kaz ise ne olacak peki? Hiçbir tekil yanlışlayıcı sınama, buradaki hatanın sınanan hipotezde mi yoksa yanlışlayıcı kanıtı açığa çıkarmak için gerek duyduğumuz yardımcı sayıltılarda mı yattığını bize bildirmez.

Problemi daha açık bir biçimde görmek için PV = rT denkleminin sınanması üzerinde düşünelim. İdeal gaz yasasını sınamaya tabi tutmak için üç değişkenden ikisini, diyelim ki gazın bulunduğu kabın hacmini ve sıcaklığı ölçer, öngörülen basıncı hesaplamak için yasayı kullanır ve sonra öngörülen gaz basıncı ile onun gerçek değerini birbiriyle karşılaştırırız. Öngörülen değer gözlemlenen değerle özdeşse, kanıtlar hipotezi destekliyor demektir. Desteklemiyorsa, bu durumda hipotez büyük olasılıkla yanlışlanmıştır. Fakat ideal gaz yasasının bu sınamasında gazın hacmini ve sıcaklığını ölçmemiz şarttır. Gazın sıcaklığını ölçmek bir termometre gerektirir, termometre kullanmak da termometrelerin ısıyı nasıl ölçtüklerine dair bir ya da daha fazla sayıda ve oldukça karmaşık hipotezleri kabul etmemizi gerektirir: örnekse, kapalı bir cam tüpteki cıvanın ısıtıldığı zaman genleştiği ve bunun oldukça birbiçimli olarak gerçekleştiği yolundaki bilimsel yasa. Fakat bu bir başka genel hipotezdir –ideal gaz yasasını sınamaya tabi tutmak için yardıma çağırmamız gereken bir hipotezdir. Gazın basıncının öngörülen değeri gözlemlenen değerden farklıysa bunun nedeni belki de kullandığımız termometrenin hatalı oluşu ya da kapalı bir tüpteki cıvanın genleşmesinin sıcaklık değişimini ölçtüğü hakkındaki hipotezimizin yanlış oluşudur. Bir termometrenin hatalı olduğunu göstermek (çünkü diyelim ki cam tüp kırıktır) bir başka genel hipotezi önvarsayar: kırık tüplü termometreler sıcaklığı doğru ölçmez.

İmdi, pek çok durumda, yardımcı hipotezleri sınamak bir disiplinin en temel genellemeleri arasındadır, asidin kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirmesi gibi (buna karşı çıkmayı kimse ciddi olarak düşünemez). Fakat bu genellemelerin yanlış olabileceği yönündeki mantıksal olasılık (yadsınamayacak bir olasılıktır bu), yardımcı sayıltıların doğru olduğu yolundaki sayıltı altında sınanan herhangi bir hipotezin, yardımcı sayıltılardan vazgeçerek ve yanlışlığı bu yardımcı sayıtlılara yükleyerek, yanlışlanmaktan –ilkesel olarak– korunabileceği anlamına gelir. Kimileyin de hipotezler pratikte yanlışlanmaktan korunurlar. Bir sınamanın yanlışlanmasının, doğru bir biçimde, sınanan kurama değil de yardımcı hipotezlerin yanlışlığına yüklendiği şu klasik örneğe bir bakalım: On dokuzuncu yüzyılda, geceleyin Jüpiter ve Satürn'ün gökyüzündeki konumları hakkında New-

ton mekaniğine dayanarak yapılan tahminleri gelişkin teleskoplarla yapılan gözlemler yanlışladı. Fakat astronomlar, bu yanlışlığın sorumlusu olarak Newton'un hareket yasalarını görmek yerine, Satürn ve Jüpiter'e, bilinen gezegenlerden kaynaklanan kuvvetlerden gayrı hiçbir kuvvetin etkimediği yolundaki yardımcı sayıltılara şüpheyle bakmaya başladılar. Newton yasalarını, onları apaçık yanlışlayan verilerle tutarlı hale getirmek üzere, ne miktarda ek kütleçekimi kuvvetinin gerekli olduğunu ve bunun yönünü hesaplamak, astronomları, Neptün ve Uranüs gezegenlerini keşfetmeye götürdü.

Bilimsel yasa, bir mantık meselesi olarak, ne eldeki kanıtlarla eksiksiz bir biçimde oluşturulabilir ne de sonlu sayıdaki kanıtlarla kesinkes yanlışlanabilir. Bu, bilimcilerin, aynı kuvvetteki karşı kanıtlardan ötürü hipotezlerden vazgeçtikleri ya da bir deneyin sonucuna dayanarak hipotezleri kabul ettikleri durumlarda sağlam gerekçelere sahip olmadıkları anlamına gelmez. Bu şu anlama gelir: Doğrulama ve yanlışlama, sınanan bir hipotezin olumlu ya da olumsuz örneklerinden yapılan türetmelerden daha karmaşık olan konulardır. Gerçekten tam da olumlu bir örneğe ilişkin nosyon, anlaşılması güç bir nosyon olabilmektedir.

"Bütün kuğular beyazdır" hipotezi üzerinde düşünelim. Karşımıza beyaz bir kuğu ile siyah bir çizmenin çıkarıldığını varsayalım. Hangisi hipotezimize olumlu bir örnek oluşturur? Tabii ki sadece beyaz kuğu; siyah çizmenin bizim hipotezimizle hiçbir ilgisi yoktur. Fakat mantıksal açıdan ifade edersek, böyle bir sonuç çıkarmaya hakkımız yoktur. Zira mantık bize "Bütün A'lar B'dir" önermesinin, ancak ve ancak "Bütün B olmayanlar A da değildir" koşuluyla doğru olduğunu söyler. Bu noktayı anlamak için "Bütün A'lar B'dir"e neyin istisna oluşturabileceğini düşünelim. Bu istisna, B olmayan bir A olacaktır. Fakat bu da "Bütün B olmayanlar A da değildir"in biricik istisnası olacaktır. Dolayısıyla, bu iki önerme biçimi mantıksal olarak eşdeğerdir. Sonuç olarak şu söylenebilir: Bütün kuğular, ancak ve ancak bütün beyaz olmayan şeyler kuğu değilse, beyazdır. Yukarıdaki iki cümle ayrı önermenin mantıksal açıdan eşdeğer formülasyonudur. Siyah çizme kuğu olmamanın yanı sıra beyaz da olmayan bir şey olduğu için, bütün kuğular beyazdır diye de bilinen bütün beyaz olmayan şeyler kuğu değildir önermesinin olumlu bir örneğidir. Siyah çizme bütün kuğular beyazdır hipotezinin olumlu bir örneğini oluşturmaktadır. Pek çoğumuza burada yanlış giden bir şeyler var gibi gelecektir! Kuğular hakkın-

daki bir hipotezi değerlendirmenin yolu çizmeleri incelemekten geçmez elbette! Bu sonuç, olsa olsa, (basit gibi gözüken) bir hipotezin "olumlu örneği" nosyonunun hiç de öyle basit olmadığını ve bizim bunu henüz bütünüyle anlamadığımızı gösterir.

Carl G. Hempel'in işaret ettiği bu açmaz "doğrulama paradoksu" olarak bilinir. Bu paradoksla uğraşılırken iki kapsamlı stratejiye başvurulur. Hempel'in tercih ettiği yaklaşım, siyah çizmelerin bütün kuğuların beyaz olduğu yolundaki hipotezi doğruladığını kabul etmekten ve siyah çizmelerin meseleye son noktayı koymadığı düşüncesini mantıksal açıdan derinliksiz, dolayısıyla bir kenara atabileceğimiz bir tutum olarak açıklamaktan ibarettir. Diğer alternatif, "bütün kuğular beyazdır" önermesi bir yasa ise, onun kuğu olmak ile beyaz olmak arasında zorunlu bir bağlantıyı ifade etmesi gerektiğini ileri sürer. Bunun yasanın neyi desteklediğinin, "benim siyah çizmem bir kuğu olmuş olsaydı beyaz olurdu" karşı-olgusal koşulluğun açıklaması olduğunu hatırlayalım. Eğer "bütün kuğular beyazdır" önermesi fiziksel ya da doğal bir zorunluluğun ifadesi ise bu, "bütün beyaz olmayan şeyler kuğu değildir" önermesinin mantıksal açıdan eşdeğeri değildir çünkü bu önermenin herhangi bir doğal ya da fiziksel zorunluluktan yoksun olduğu besbellidir. İmdi, siyah bir çizme, yani kuğu olmamanın yanı sıra beyaz da olmayan bir şey, bu ikinci tümel önermeyi destekleyebilir, fakat yasaya eşdeğer olmadığı için (nomik bir zorunluluk taşımamaktadır çünkü) siyah çizme, kuğu hipotezinin olumlu bir örneği olmayacaktır. Buysa problemden kaçınmamızı sağlar ama bizi nomik ya da fiziksel zorunluluğu ciddiye almaya zorlama pahasına (empirisistlerin ve özellikle de Hempel gibi mantıkçı pozitivistlerin yapmaya yanaşmadıkları bir şeydir bu). Onlar ve biz, olumlu örnekler hakkındaki bir sonraki problemimizi bir kez irdelemeye koyulduk mu, her halükârda, bu tür zorunluluğu ciddiye almak durumunda kalabiliriz.

Burada, indüksiyona Bayes tarzı bir yaklaşımın savunucularının doğrulama paradoksunun Bayesçilik açısından bir problem teşkil etmediğini ileri sürdüklerini belirtmemiz yerinde olur. Sonuçta, bir çizmenin siyah olmasına dair ön koşulsal olasılık, yani bütün kuğuların beyaz olmasını koşullayan şeyin olasılığı, gördüğümüz bir sonraki kuğunun beyaz olmasına dair ön olasılıktan, yani bütün kuğuların beyaz olmasını koşullayan şeyin olasılığından daha düşüktür. Bu iki ön koşulu Bayes teoremine monte ettiğimizde, beyaz bir kuğu ile siyah bir çizme görmenin ön olasılıkları

birbirine eşitse, "bütün kuğular beyazdır"a ilişkin olasılık, beyaz bir kuğu görmeye ilişkin koşullu olasılık (bütün kuğuların beyaz olması üzerindeki koşul) sonucu çok daha artar.

"Bütün zümrütler yeşildir" hipotezini ele alalım. Yeşil bir zümrüt bu hipotezin olumlu bir örneğidir elbette. Şimdi "yevi" terimini "t zamanında yeşil –t, İS 2100'den önceki zamandır–, ya da t zamanında mavi –t İS 2100 yılından sonraki zamandır– olan şey" olarak tanımlayalım. Böylelikle, İS 2100 yılından sonra bulutsuz bir gökyüzü "yevi" olacaktır; İS 2100 yılından önce gözlemlenen bütün zümrütler de öyle. "Bütün zümrütler 'yevi'dir" hipotezine bir bakalım. "Bütün zümrütler yeşildir"i o zamana dek doğrulayacak biçimde gözlemlenen her olumlu örneğin "Bütün zümrütler 'yevi'dir" hipotezinin açıkça olumlu bir örneğini oluşturması söz konusu olacaktır, bu iki hipotez İS 2100'den sonra bulunan zümrütler hakkındaki iddialarında birbiriyle tersleşse bile. Fakat her iki hipotezin de aynı derecede doğrulandığı sonucuna varmak saçma olur. "Bütün zümrütler 'yevi'dir" hipotezi "Bütün zümrütler yeşildir" hipotezinden daha az doğrulanmış değildir, bütünüyle kanıtsal destekten yoksun bir hipotezdir bu. Fakat bu şu anlama gelir: o zamana dek keşfedilen bütün yeşil zümrütler "Bütün zümrütler 'yevi'dir" hipotezinin "olumlu örnekleri" değildir sonuçta –aksi halde bu iyi desteklenmiş bir hipotez olur çünkü pek çok yeşil zümrüt vardır ve yeşil olmayan hiçbir zümrüt yoktur. Fakat yeşil zümrütler 'yevi' hipotezinin olumlu örnekleri değilse, bunun niçin böyle olduğuna bir sebep bulmak zorundayız.

Bu problemi de yanlışlama hakkındaki bir problem olarak yeniden ifade edebiliriz. "Bütün zümrütler yeşildir" hipotezini yanlışlama yönündeki her girişim başarısız olduğu için "bütün zümrütler 'yevi'dir" hipotezini yanlışlamak da başarısız olmuştur. Her iki hipotez de bilimsel sınamaların aynı dizisine direnç göstermiştir. Her ikisi de eşit derecede makul hipotezlerdir. Ama bu saçmadır. "Yevi" hipotezi, metodumuz hipotezi ister doğrulamayı ister yanlışlamayı amaçlasın, bir an bile üzerinde düşünme zahmetine girmeyeceğimiz bir hipotezdir. Dolayısıyla problemimiz, bilimden sadece yanlışlamanın çözeceği şeylerin peşine düşmesini talep etmekle ilgili bir problem değildir.

Bu probleme, "yevi" yüklemini onun gerçek bir özelliği adlandırmayan, iki ayrı sözcükten kesilip yan yana getirilmiş, yapay bir terim olduğu gerekçesiyle reddederek tepki verme yoluna gidebiliriz. "Yevi" sözcüğü

"gerçek özelliklerden", yeşil ve mavi'den oluşturulmuştur; bilimsel bir hipotez de şeylerin ancak gerçek özelliklerini kullanmak durumundadır. Dolayısıyla, "yevi" hipotezi gerçek bir bilimsel hipotez değildir ve olumlu bir örneği yoktur. Bu argüman ne yazık ki güçlü bir cevaba maruz kalmıştır. "Maşil" terimini "t zamanında mavi –t, İS 2100'den önceki zamandır–, t zamanında ise yeşil –t, İS 2100'den sonraki zamandır–olan şey" olarak tanımlayalım. Şimdi hipotezi şöyle ifade edebiliriz: Bütün zümrütler yeşildir çünkü "t zamanında bütün zümrütler yevidir –t, İS 2100'den önceki zamandır– ya da t zamanında bütün zümrütler maşildir –t, İS 2100'den sonraki zamandır". Böylelikle, bilimsel dil açısından, "yevi" akla yatkın bir nosyondur. Dahası, "Yeşil"in "İS 2100'den önceki t zamanında yevi ya da İS 2100'den sonraki t zamanında maşil" olarak tanımlanması üzerinde düşünelim. Yeşil'in "yevi" ve "maşil" terimlerinden kesilen hecelerin bir araya getirilmesiyle türetilmiş yapay bir terim olduğunu söylemekten bizi ne alıkoyabilir?

"Yeşil" ile "yevi" arasındaki farklılığı, yani bilimsel yasalarda "yeşil"i kabul edilebilir kılan, "yevi"yi ise kılmayan farklılığı arıyoruz. "Yevi" problemini kuran Nelson Goodman'ı takiben felsefeciler, bilimsel yasalarda kabul edilebilir olan bu yüklemler için "**tasarımlanabilir**" terimini kullanmaya başladılar. Peki "yeşil"i tasarımlanabilir kılan şey nedir? "Bütün zümrütler yeşildir" sağlam destekli bir yasa olduğu için "yeşil" tasarımlanabilir bir terimdir, diyemeyiz. Çünkü bizim problemimiz "Bütün zümrütler yevidir"in niçin sağlam destekli bir yasa olmadığını göstermektir, bu önerme "Bütün zümrütler yeşildir" önermesiyle aynı sayıda olumlu örneğe sahip olsa bile.

Bir yüklemin tasarımlanabilir olması, tümel bir önermenin karşıolguları desteklemesi, bir düzenliliğin açıklayıcı güce sahip olması, bir yüklem-terimin gerçek bir özelliği/bir tümelliği adlandırması ve bir yasanın olumlu örneklerce desteklenmesi... tüm bu nosyonların düşünebileceğimizden çok daha sıkı bir biçimde birbirine bağlı olduğu görülmektedir.

"İndüksiyona ilişkin yeni muamma" olarak bilinen "yevi" bilmecesi, doğrulama kuramında çözülmemiş bir problem olarak varlığını devam ettirmektedir. Bu problemin keşfinden bu yana geçen on yıllar boyunca felsefeciler buna pek çok çözüm önerdi ama bu çözümlerden hiçbiri diğerleri karşısında galebe çalmadı. Gelgelelim bu soruşturmalar, bilimsel doğrulama probleminin boyutlarının, mantıkçı pozitivistler ya da onların empi-

risist ardıllarının fark ettiğinden çok daha ötelere uzandığının anlaşılmasıyla sonuçlandı. Bütün bilim felsefecilerinin üzerinde anlaştığı şey şudur: Bu yeni bilmece doğrulama nosyonunun ne denli karmaşık olabileceğini göstermektedir, gözlemleyebildiğimiz şeyler hakkındaki genellemelerin oluşturduğu basit vakalarda bile.

Sözde Bir Problem Olarak İndüksiyon: Popper'ın Hamlesi

Karl Popper yirminci yüzyılın en etkili bilim felsefecilerinden biridir; onun felsefecilerden çok bilimciler arasında, özellikle de sosyal bilimciler arasında etkili olduğu söylenebilir. Popper, Hume'un indüksiyon probleminin bir tür sözde problem olduğunu, bu sözde problemin bilimcileri ya da bilimin metotlarını anlama arayışında olanları yollarından alıkoymaması gerektiğini ileri sürmesiyle ünlenmiştir felsefeciler arasında. İndüksiyonla ilgili problem, olumlu örneklerin bir hipoteze olan güvenimizi artırmamasıyla ilgilidir; indüksiyonla ilgili yeni bilmece ise olumlu bir örneğin neliğine değgin iyi bir açıklamaya sahip olamayışımızla ilgilidir.

Popper'a göre bunlar bilim açısından problem oluşturmaz çünkü bilim hipotezleri doğrulayan olumlu örnekleri toplayıp üst üste yığma işi değildir, olmamalıdır. Popper, bilimcilerin aslında, bilimsel hipotezleri destekleyen olumlu kanıtların değil, onları çürüten olumsuz kanıtların peşine düşmesi gerektiğini savunur. İndüksiyon probleminin gösterdiği bir şey varsa o da bilimcilerin bir hipotezi, onu destekleyen kanıtlar toplamak suretiyle doğrulama arayışına girmemesi gerektiğidir. Bunun yerine, iyi bir bilimsel metot ve iyi bilimciler, deneyim hakkında güçlü iddialarda bulunan sağlam kestirimler oluşturmaya ve sonrasında bu kestirimleri yanlışlamak, onların aleyhine kanıtlar bulmak için var güçleriyle çalışmaya yönelirler. Yanlışladıkları zaman da, ki bu er ya da geç gerçekleşecektir (ta ki bilim "eksiksiz" olana kadar, buysa eriştiğimizi fark edemeyeceğimiz bir durumdur), yeni bir hipotez geliştirir ve onu yanlışlayacak kanıt arayışına girerler, girmelidirler de: bitimsiz bir etkinliktir bu.

Popper'ın bu metodolojik kuralı destekleyen argümanı (ve bunun bilimcilerin gerçekte yaptıkları şey olduğu yolundaki betimleyici iddiası), bizim bilimde evrensel genellemeler arayışında olduğumuzu, bu genellemelerin mantıksal biçiminin ("Bütün F'ler G'dir") asla bütünüyle doğrula-

namayacağı/kurulamayacağı/onaylanamayacağı, çünkü (indüktif) tanıtlamanın her zaman eksik olacağı yolundaki gözlemle başlar; fakat bu evrensel genellemeler, mantıksal açıdan, tek bir karşı-örnekle yanlışlanabilir. Daha önce de gördüğümüz gibi, mantıksal olarak ifade edersek, yanlışlama, herhangi bir tümel hipotezin sınanmasında gerek duyulan yardımcı sayıltıların oynadığı rolden ötürü, doğrulamadan daha kolay bir iş değildir elbette. Popper bu olguyu ilk başlarda tanımasa da, katı bir yanlışlamanın imkânsız olduğunu kabul etme noktasına geldi. Onun bilimcilerin hipotezler (o bunlara "kestirimler" diyordu) oluşturdukları ve oluşturmaları gerektiği ve sonra onları yanlışlamaya tabi tutmaları gerektiği (filozof kimi zaman bunu "çürütme" olarak adlandırmaktaydı) yönündeki iddiası, katı yanlışlamadan farklı olan bir şeyi gerektiren bir yaklaşım olarak anlaşılmalıdır.

3. Bölüm'de aynı tümcenin birden fazla önermeyle ifade edildiği örneği hatırlayalım. Vurgunun nerede olduğuna bağlı olarak "Bayan R. Bay R'yi niçin bıçakla öldürdü?" sorusu üç değişik şekilde sorulabilir. Şimdi de şu cümleye bakalım: "Bakır 1.083 santigrat derecede erir". Biz bakırı "elektrik ileten ve 1.083 santigrat derecede eriyen, sarı-yeşilimtırak renkli metal" olarak tanımlarsak, bu durumda elbette ki "Bakır 1.083 santigrat derecede erir" hipotezi, sözcüklerin anlamından dolayı, yanlışlanamaz bir hipotez olur. Şimdi de bakırı, onun, tanımdan ergime noktası hakkındaki tümceciği çıkararak, aynı şekilde tanımladığınızı ve sonrasında hipotezi sınadığınızı düşünün. Bu, yanlışlanamazlığı, sadece anlamdan dolayı, elimine edecektir. Şimdiyse bakır diye teşhis ettiğiniz pek çok numunenin elinizdeki termometreyle ölçtüğünüzde 1.083 santigrat derecenin ya çok altında ya da çok üzerinde eridiğini ve her bir durumda bu deneysel sonuca bir mazeret gösterdiğinizi varsayın: termometre kusurludur ya da numune saf değildir ya da bakır değil bakıra benzeyen bir metaldir ya da alüminyumdur ve sarı-yeşilimtırak ışık altında bakır gibi görünmüştür ya da gözünüzde bir kusur vardır ve termometreyi yanlış okumuşsunuzdur, ya da ... Bu tür mazeretleri istediğiniz kadar çoğaltabilir ve böylece bir hipotezi yanlışlanmaktan koruyabilirsiniz.

Popper böyle bir manevranın –yani bir hipotezi yanlışlanamaz olarak görmenin– bilimsel olmadığını savunur. Bilimsel yöntem, bizi hipotezlerimizden vazgeçmeye götüren şeyler olarak sayacağımız koşulları öngörmemizi, bizim bu hipotezleri bu koşullar altında sınamaya tabi tutmamızı

gerektirir. Dahası Popper, en iyi bilimin bir hayli risk taşıyan hipotezler oluşturmakla –yani sınaması kolay olan iddialarda bulunmakla–, onları sınamakla ve bu sınamalardan geçmediklerinde (hipotezler en sonunda böyle bir durumla karşılaşmak zorunda kalacaklardır) yeni riskli hipotezler oluşturmakla karakterize olduğunu ileri sürer. Nitekim, yukarıda da belirtildiği gibi Popper, bilimsel metodu, "kestirimler ve çürütmeler" olarak niteler (kitabının adı da budur). Popper, diğer bilim felsefecileri gibi (felsefedeki çoğu temel konuda görüş ayrılığı içerisinde olduğunu iddia ettiği mantıkçı pozitivistler de dahil olmak üzere), bilimin "kestirim" işlevi üzerine pek fazla şey söylemez. Bilim felsefecileri genellikle şunu savunagelmişlerdir: Buluşun bir mantığı yoktur, yeni ve anlamlı bilimsel hipotezler öne sürmenin hazır reçetesi yoktur. Fakat Popper bilimcilerin "riskli" hipotezler, kanıt karşısında kolayca yanlışlanabilecek hipotezler ortaya koymaları gerektiğini savunur. Deneyin görevi de bu tür yanlışlamanın peşine düşmektir.

Dolayısıyla Popper'ın yanlışlanabilirlik hakkındaki iddiası, en iyi şekilde, bilimcilerin kendi hipotezlerine yönelik tutumlarının bir betimi olarak ve/veya iyi bilimcilerin tutumlarının ne olması gerektiğine dair kural koyucu bir iddia olarak (önermelerin tutumlardan bağımsız olarak sınanması hakkındaki bir iddia olarak değil) görülebilir. Popper, Freud'un psikodinamik kuramı ile Marx'ın diyalektik materyalizmini işte bu temelden hareketle, yanlışlanma olasılığını bilimi sahte bilimden ayıran bir ölçüt olarak kullanarak, bilimdışı diye damgalar. Bu iki "kuramın" savunucularının aksi yöndeki savlarına rağmen ne psikodinamik ne de diyalektik materyalizm bilimsel bir kuram olarak görülebilir; çünkü onları savunanlar, birer "gerçek inanan" olarak, yeni kestirimler formüle etmeyi gerektiren karşıörneklere asla itibar etmezler. Dolayısıyla Popper, bu kişilerin inançlarının hiçbir şekilde bilimsel bir kuram olarak düşünülemeyeceğini, hatta bunların reddedilmeye bile gelmediğini savunur. Popper bir noktada Darwin'in doğal seçilim kuramını da yanlışlanamaz olarak görür; bunun da nedeni kısmen, biyologların, çevreye uyumu, üreme oranları açısından tanımlama eğiliminde olmaları ve böylelikle doğal seçilim ilkesini (DSİ, bkz. 9. Bölüm) bir tanıma dönüştürmeleridir. Evrim kuramcıları bu hatayı yapmamaya dikkat ettikleri zaman bile Popper, adaptasyonla ilgili hipotezlerin öndeyisel içeriğinin çok zayıf olduğunu ve dolayısıyla evrim kuramının yanlışlanmasının imkânsız olduğunu savunur.

Darwin'in kuramını tanımamak pek de akla yatkın bir şey olmadığı için Popper, onun, kabaca ifade edildikte, bilimsel bir kuram olmasa da değerli bir metafizik araştırma programı olduğunu teslim eder. Marksçı ve Freudçu kuramcıların da aynı iddiada bulunmaları mümkündü elbette. Daha da vahimi, doğal seçilim kuramına dinsel mülahazalarla karşı çıkan kimseler de Popper'ın gerekçesine dört elle sarılmışlardır: bu kimseler okullardaki fen bilgisi derslerinde ya Hıristiyan metafiziğinin Darwinci metafizikle aynı ağırlıkta okutulması ya da ikisinin birden hiç okutulmaması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Kayıtlara geçmesi için Darwin'in, Popper'ın ortaya koyduğu güçlüğü kendi kuramını yanlışlayacak koşulları saptayarak (*Türlerin Kökeni*'nin "Kuramın Yarattığı Güçlükler" başlıklı 6. Bölümünde) göğüslediğini belirtelim.

Bazı kuramları sözde bilim diye damgalamak, sonraki dönemde, özellikle iktisat kuramcıları tarafından benimsendi. Bunun nedeni Popper'ın iktisatçılar üzerindeki kişisel etkisi ya da Marksist siyasi iktisadı ve siyaset felsefesini hedef alan diğer yazılarıydı belki de. Pek çok sosyal bilimci bu konuda Popper'ın yanında yer almıştır. Popper'ın özellikle iktisat kuramcıları tarafından benimsenmesi iki açıdan ironik bir durumdu. Birincisi, bu iktisatçıların kendi pratikleri Popper'ın maksimlerini her yönüyle tekzip ediyordu. Bir yüzyılı aşkın bir süreden beri iktisat kuramcıları (Poppercı iktisatçılar da dahil olmak üzere) iktisadi öznelerin ussal tercihte bulunan/kendi çıkarını maksimize etmeye çalışan kişiler oldukları yolundaki genellemeye –davranışsal, bilişsel ve sosyal psikologlar bu genellemeyi yanlışlayan kanıtları ne denli ortaya koymuş olurlarsa olsunlar– sıkı sıkıya bağlı kalmışlardır. İkincisi, yirminci yüzyılın son yirmi yılında, aksini gösteren bir hayli kanıt olmasına rağmen, tüketicilerin ve üreticilerin iktisadi açıdan ussal davrandıkları yollu görüşteki ısrar nihayet meyvesini verdi: Oyun kuramının, özellikle de evrimsel oyun kuramının gelişmesi, iktisatçıların, yanlışlanmasına rağmen ussallık sayıltısından vazgeçmeye yanaşmamalarına sağlam bir dayanak oluşturdu.

Bu tarihin gösterdiği şey şudur: En azından iktisat söz konusu oldukta, Popper'ın iddialarının birer betim olarak yanlışlandığı, birer emredici kural olarak da yanlış yönlere saptırıcı bir nitelik taşıdığı görülmektedir. Newton mekaniğinin tarihi de Popper'ın kuralları hakkında gene aynı hükmü verir. Uzun dönemler boyunca bilimcilerin, dar kapsamlı kuramların öndeyisel kesinliğini geliştirmelerine ya da bu kuramların hangi nokta-

larda yanlış olduğunu kesin olarak göstermelerine ve sadece yaklaşık olarak doğru olduklarına işaret etmelerine rağmen, onları geniş kapsamlı kuramlara indirgemelerine imkân veren bir tarihtir bu. Newton mekaniğinin tarihi de bizi başlangıç koşulları hakkındaki yardımcı hipotezlere yönelik "ad hoc" düzenlemeler ile Newton mekaniğinin yanlışlanması seçeneklerinden birini seçmeye zorlayan verilerin tarihidir; burada, göründüğü kadarıyla, "doğru" seçim, kurama sahip çıkmaktı. Kimi zaman ve aslında çoğu kez, doğru seçim, yanlışlandığı için kuramı reddetmek ve yeni bir hipotez koymaktır elbette. Buradaki sıkıntı bilimcilerin kendilerini hangi durumda bulmaya karar vermelerinde düğümlenmektedir. Popper'ın her derde deva reçetesi ("mevcut kuramı çürütün ve yeni hipotezler oluşturun") her zaman doğru cevabı vermemektedir.

Fiziğin tarihi de Popper'ın, bilimin bir kuramı doğrulayan kanıtlar/olumlu örnekler peşinde koşan bir etkinlik olmadığı, koşmaması da gerektiği yolundaki iddiasına karşı-örnekler sunmaktadır. Özellikle de bilimciler "yeni" tahminlerden etkilenirler, bu gibi durumlarda bir kuram o zamana dek hiç tespit edilmemiş bir süreci ya da fenomeni ve hatta kimileyin onun nicel boyutlarını tahmin etmede kullanılır. Bu tür deneyler başarısız kalan yanlışlama girişimleri olarak değil salt, aynı zamanda olumlu anlamda doğrulayan sınamalar olarak da görülür.

Fizikçilerle empirisistlerin Newton'un okült kuvvetiyle, yani kütleçekimiyle yaşadıkları problemleri hatırlayalım. Yirminci yüzyılın başlarında Albert Einstein "genel görelilik kuramı"nı ortaya attı; bu kuram, hareket konusunda kütleçekimini bir kenara atan bir açıklama getiriyordu. Einstein kütleçekimi gibisinden bir şeyin olmadığını belirtiyordu kuramında (onun argümanlarının bir kısmı metodolojik ya da felsefi argümanlardı). Einstein'ın kuramı, bunun yerine, uzayın "bükümlü" olduğunu, bu eğriliğin yıldızlar gibi masif cisimlerin etrafında daha fazla olduğunu savunuyordu. Bu kuramın sonuçlarından biri şuydu: Fotonların izlediği yol bu tür masif cisimlerin civarında bükülecekti. Bu, Newton kuramından beklemediğimiz bir sonuçtur çünkü fotonların kütlesi yoktur, dolayısıyla kütleçekiminden etkilenmezler –kütleçekimine ilişkin ters kare yasasını hatırlayalım: bu yasada birbirlerini kütleçekimi kuvveti uygulayarak çeken cisimler, aralarındaki kütleçekimi kuvvetini belirlerler. 1919'da, büyük masraflarla, tam güneş tutulmasının yaşanacağı Güney Amerika'daki bir bölgeye Einstein'ın kuramını sınamak üzere Britanya'dan bir araştırma ekibi gön-

derildi. Gökyüzündeki yıldızların güneş tutulmasından önceki ve tutulma esnasındaki konumlarını birbiriyle karşılaştıran bu ekip (gökyüzünün aynı yerinde Ay'ın Güneş'in normal parlaklığını bloke etmesinin bir sonucu olarak yıldızlar görünür olduğu zaman), Einstein'ın kuramının doğrulandığını bildirdi. Bu sınamanın ve diğerlerinin sonucunda Newton kuramı yerini Einstein'ın kuramına bıraktı.

Bu araştırma ekibinin yaptığı deneyin sonucunu pek çok bilimci genel görelilik kuramını güçlü biçimde doğrulayan bir sonuç olarak gördü. Popper elbette ki bu ekibin yanlışlık yaptığında ısrar etti: Bu sınama, olsa olsa, Newton kuramını yanlışlarken Einstein'ın kuramını yanlışlamadan bırakan bir sınamaydı. Pek çok bilimcinin Popper'ın bu iddiasını reddetmesinin nedenlerinden biri, izleyen 80 yıl boyunca, Einstein'ın kuramının bu ve diğer öndeyilerini ölçmek için yeni ve giderek daha doğru araçlar kullanıldıkça, onun bilinen fenomenler için öngördüğü sonuçların giderek ondalık hanelere varasıya doğrulanmış olması, daha da önemlisi, onun kimsenin o zamana dek fark etmediği ya da üzerinde düşünmediği fenomenler hakkındaki yeni öndeyilerinin de doğrulanmış olmasıdır. Gelgelelim Popper, bilimcilerin, bu kuramı doğrulamaya tabi tutmakla yanlış yaptıklarını ileri sürebiliyordu. Sonuçta, bu kuram Newton'unkinden daha doğru öndeyilerde bulunsa bile, bu öndeyiler verilerle yüzde yüz örtüşmemekteydi; bu farklılığı ölçme araçlarındaki kusurlara ya da gözlemsel hatalara bağlamak, kuramı yanlışlamadan *ad hoc* bir biçimde muhafaza etmekten başka bir şey değildi. Popper'ın öne süremediği şeylerden biri, fiziğin geçmişteki yanılgısının, Einstein'ın genel görelilik kuramının aynı zamanda, olsa olsa, bir yaklaşıklık olduğunu, bütünüyle doğru olmadığını gösterdiğidir. Popper bunu savunamazdı çünkü bu indüktif bir argümandı ve Popper bu tür argümanların temelsiz olduğu noktasında Hume'la hemfikirdi.

Popper, ardı ardınca sınanan, öndeyileri giderek onlu hanelerle ifade edilen, yeni verilerle uyum içerisinde olan ("bu veriler tarafından doğrulanan" diyemiyoruz) yeni/çarpıcı öndeyilerde bulunan kuramlar hakkında ne söyleyebilirdi? Popper bu soruya yeni bir kavrama başvurarak cevap verdi: "sağlama". Kuramlar kanıtlarca asla doğrulanamaz, fakat sağlanabilir. Sağlama doğrulamadan ne bakımdan farklıdır? Sağlama hipotezlerin nicel özelliğidir, onların içeriğini ve sınanabilirliğini, yalınlığını ölçer; deneylerle onları yanlışlama girişimlerine karşı koymadaki geçmiş başarıla-

nın kaydını tutar. Mevcut amaçlarımız açısından sağlamanın doğrulamadan hangi noktalarda ayrı düştüğüne ilişkin ayrıntılara girmenin önemi yoktur, şu istisnayla: sağlama, bir kuram ile ya (a) kuramın gelecekteki sınamalarına dair herhangi bir öndeyide bulunan ya da (b) kuramın doğru olduğuna ya da diğer kuramlara kıyasla doğruya daha çok yaklaştığına inanmamız için bize olumlu bir neden sunan mevcut veriler arasındaki bir ilişki olamaz. Bunun nedeni apaçık ortadadır. Sağlama bu iki özellikten birine sahip olsa, en azından indüksiyon probleminin kısmi bir çözümü söz konusu olabilirdi, buysa Popper'ın daha en başta bir kenara attığı şeydi.

Hipotezler ve kuramlar, insanların doğru olduğuna inanabilecekleri türden şeyler ise, bunlardan bazılarına diğerlerine kıyasla daha fazla güvenilirlik bahşetmek, onlara diğerlerinden fazla inanmak daha anlamlı ve ussal bir tutumdur. Kimsenin aklına gelmemiş ve asla da gelmeyecek olan bütün hipotezler de dahil olmak üzere çok sayıdaki olası hipotezler arasında gerçekten de göz önüne aldığımız kuramların diğerlerinden daha zayıf bir desteğe sahip olması, yaklaşık olarak bile doğru olmaması ve kendi öncelleri karşısında doğruya yaklaşma konusunda gelişme kaydetmemesi de söz konusu olabilir pekâlâ. Bu olasılık, giderek artan ölçüde doğrulama olayını ileriyi göremeyen bir spekülasyon olarak görüp bir kenara atmanın nedeni olabilir. Fakat bu, alandaki bilimcilerin ciddiye almakta zorlanacağı bir tutumdur. Çünkü bu bilimciler, birbirine rakip hipotezler arasında, bunlardan hiçbirinin diğerlerine kıyasla inanması daha makul bir hipotez olmadığı yolundaki nosyonun cazip bir nosyon olmadığını bilirler. Kuramlar konusunda araççı yaklaşımı benimseyen birinin böyle bir problemi olmaz elbette. Araççı görüşe göre problem kuramlara inanmak ya da inanmamak değildir, kuramlar uygunsa kullanılır, değilse kullanılmaz. Araççılar Popper'ın yanlışlama lehine indüksiyonu reddetmesini istedikleri gibi kullanabilirler. Fakat ironik olan şu ki, Popper bilimsel kuramlar konusunda bir gerçekçiydi.

Eksik Belirlenim

Gözlemlenemez şeyler, durumlar, olaylar ve süreçler hakkındaki iddiaların sınanması karmaşık bir iştir. Gerçekten gözlemlerin hipotezleri nasıl doğruladığı ve meselenin karmaşıklığı üzerinde ne denli çok düşünürsek,

kuramın gözlem yoluyla (kaçınılmaz ve oldukça rahatsız edici) "**eksik belirlenim**"iyle o denli çok karşılaşırız.

Birçok kere belirttiğimiz gibi modern bilimin "resmi epistemolojisi" empirisizmdir, bilgimizin deneyimin, yani gözlem, veri toplama ve deney yoluyla temellendirilebileceğini anlatan öğretidir. Bilimin nesnelliğinin hipotezler arasında seçim yaparken deneyimin oynadığı role dayandığı savunulur. Fakat en basit hipotez, deneyimle, ancak diğer hipotezlerle bir kombinasyon içerisinde karşı karşıya gelirse, olumsuz bir sınama bu hipotezlere eşlik eden sayıltılardan birinin hatalı olması şeklinde kendini gösterebilir, olumlu bir sınama ise sınamada birbirini geçersiz kılan iki ya da daha fazla sayıda hipotezdeki denkleştirici yanlışlıkları yansıtabilir. Dahası, bir bilimsel sınamada hep iki ya da daha fazla hipotez gerekiyorsa, bir öndeyi yanlışlandığında, sınanan hipotezleri "düzeltmenin" her zaman iki ya da ikiden fazla yolu söz konusu olur. Sınanan hipotez "Bütün kuğular beyazdır" gibi tek bir önerme değil de gazların kinetik kuramı gibi kuramsal dozu yüksel savlardan oluşan bir sistem ise kuramcının, yanlışlayan bir sınamanın ışığında, kuramdaki çok sayıdaki değişikliğin bir ya da daha fazlasını yapmasının yolu açıktır (bu değişikliklerden herhangi biri, kuramı verilerle uzlaştıracaktır). Fakat çok sayıdaki olası değişiklik, devreye, bizim bilim tablomuza yabancı olan bir keyfilik sokar. Gözlemlenemez varlıkların ve onların özelliklerinin davranışını betimleyen bir kuramı oluşturan bir hipotezle başlayalım. Bu tür bir hipotez yanlışlayan deneylemeyle uzlaştırılabilir, bunun da yolu hipotezde bazı değişiklikler yapmaktan geçer; öyle ki bu değişiklikler, bir kez daha baştan sona aynı süreçten geçmek hariç, sınamaya tabi tutulamaz –bu, yanlışlama durumunda çok sayıda ek değişikliklere imkân veren bir şeydir. Böylelikle bir değişikliğin başka bir değişikliğe göre doğruluğunu ve hatta akla yatkınlığını tesis etmek imkânsız hale gelir. İşe aynı kuramla başlayan, onu aynı yanlışlayıcı sınamaya tabi tutan ve fazladan yaptıkları aynı sınamaların ışığında kuramlarını habire "geliştiren" iki bilimci, neredeyse kesin bir surette, her ikisi de kendi sınamalarının ürettiği verilerle aynı şekilde tutarlı ama birbirinden bütünüyle farklı olan kuramlara ulaşacaklardır. Kuramı sınayan sadece ve sadece empirik veriler ise ve empirik veriler yanlışlanan kuramların nerede değiştirilmesi gerektiğine işaret etmiyorsa, bu durumda bilimlerdeki kuramlar –zaman içerisinde– sürekli olarak çoğalıp çeşitlenecektir.

Fakat durum göründüğü kadarıyla bu değildir, özellikle de fiziksel bilimlerde. Bu noktaya ve onun içerimlerine aşağıda değineceğiz.

Empirik yönden birbirine eşdeğer olan fakat mantıksal yönden birbiriyle bağdaşmayan kuramların yarattığı problem, bilim giderek daha kuramsal bir nitelik taşıdığında, özellikle ciddi bir problem haline gelmektedir. Van Fraassen'in verdiği ünlü bir örnek bu noktayı aydınlatır. Van Fraassen'in, bizim, kuramların kuramsal "kısımları"na ilişkin savlarımızın doğruluğu hakkında ancak agnostik olabileceğimizi belirten "inşacı empirisizm"ini hatırlayalım. Onun argümanlarından biri şu olasılığa dayanır: Newton mekaniğini, fizikteki pek çok hususu açıklayan o dört yasayı alalım. Bu dört yasaya, evrenin ve onun içindeki her şeyin, yönü Yer'den Kuzey Yıldızı Polaris'e olan bir vektör boyunca saatte 100 kilometre hızla hareket etmekte olduğu yolundaki aksiyomu ekleyelim. Bu iki kuram açıklama ve öndeyi noktasında eşit derecede güçlü olacaktır; ikisi arasındaki farkı anlatmanın empirik bir yolu yoktur. Bunlar empirik olarak eşdeğerdedirler. Gözlemler, hangisini seçeceğimizi eksik belirlenimli kılar.

Birinin Einstein'ın özel görelilik kuramıyla sağlam bir şekilde oluşturulan bu örneğe şu gerekçeyle karşı çıktığını düşünelim (on sekizinci yüzyılda Leibniz ve Berkeley'den itibaren kimi filozofların ileri sürdüğü tezdir bu): mutlak uzayda hareket gibisinden bir şey yoktur. Bu sayıltıyı yanlışlayan empirik kanıtlar vardır, dolayısıyla bunu Newton yasalarına ekleyip empirik açıdan eşdeğer bir kuram üretemeyiz. Bu tür bir argümanda bazı problemler vardır. Birincisi, eğer bu argüman mutlak uzayda bir doğrultu boyunca hareket sayıltısının yanlışlandığı olgusuna dayanıyorsa, işin başında eksik belirlenimin aleyhine bir durum yaratıyor demektir. İkincisi, ek sayıltının olgusal olarak yanlış olduğunu ancak retrospektif olarak bilebiliriz. Belli bir zamanda mevcut verilere göre empirik açıdan eşdeğer kuramların yanlış kısımlarını, retrospektif durumun aksine, bilemeyeceğimiz için, herhangi bir anda eksik belirlenim olasılığını yadsıyan bu itirazı kullanamayız. Üçüncüsü, van Fraassen'in verdiği örnek şu olasılığa işaret etmeyi amaçlar: bildiğimiz her şey geçmişte geçerli olabilirdi, dolayısıyla gelecekte de pekâlâ geçerli olabilir.

Her konuda bütün verilerin elde edildiğini, yani "araştırmanın sonu" noktasına geldiğimizi düşünelim şimdi de. Böyle bir durumda yine de bütün verilerle eşit derecede bağdaşan ama birbirleriyle bağdaşmayan iki ayrı, eşit ölçüde basit, şık ve bunların dışında tatmin edici kuram olabilir mi?

Bütün kanıtların elde gözüktüğü anda bile mevcut empirik durum göz önüne alındığında bu soruya verilecek cevap, böylesi bir olasılığın devre dışı bırakılamayacağı şeklinde olur. Bizim o iki bütüncül "dünya sistemlerimiz" evrendeki her şey hakkında iki ayrı kuram olduğu için bunların bir yerde görüş ayrılığına düşmesi, birbirleriyle bağdaşmaması kaçınılmazdır ve dolayısıyla ikisinin de doğru olması mümkün değildir. Birinin doğru olup olmadığı ya da her ikisini de kucaklama hususunda ekümenik olup olmadığı konusunda agnostik de kalamayız. Gelgelelim, görünen o ki, bu kategoriler arasında bir seçim yapmak için gözlem yeterli olmamaktadır.

Kozmolojideki çağdaş tartışmalar bizim burada irdelediğimiz olasılığı açıklığa kavuşturabilir. Dahası, bu olasılığın edimselliğini örnekleyebilir. "Sicim kuramı"nın bazı versiyonları vardır, bu kuram kuantum mekaniği ile genel görelilik kuramını (bu ikisi arasında empirik açıdan bir tercihte bulunmak mümkün değildir çünkü bunu yapmak için zorunlu olan gözlemler en az evrendeki mevcut enerji kadar enerji gerektirir) birleştiren bir kuramdır. Üstelik bu kurama alternatif kuramlar da vardır: kuantum-halka kütleçekimi kuramları denen bu kuramlar da halihazırda empirik olarak eşdeğerdir; hem bildiğimiz her şey empirik olarak sürekli eşdeğer olabilir.

Fiili ya da salt hipotetik "araştırmanın sonu"nda birden fazla kuramın empirik yönden yeterli, bütün kanıtlarla eşit derecede uyumlu, açıklama alanında eşit derecede genel ve öndeyi gücü bakımından eşit derecede kesin birden fazla kuramın olması mümkün ise eğer, bu durumda empirisizm açıktır ki ciddi sıkıntı içindedir. Bunların ikisi de, bütüncül kuramlar olarak, doğru olamazlar çünkü kuramsal bir konuda anlaşmazlığa düşerler. Gelgelelim, empirik yönden eşdeğer hiçbir veri onlar arasında bir seçim yapamaz. Hangi kuramın doğru olduğuna dair meselenin içyüzüne herhangi bir empirisist epistemoloji temelinde erişmek mümkün değildir.

Birbiriyle bağdaşmayan, empirik yönden birbirinin eşdeğeri ve birbiriyle eşit derecede güçlü bütüncül kuramları devre dışı bırakmanın bir yolunu bulsak bile, bilimcilerin benimsediği fiili kuramların gözlemlenmesi sonucu ortaya çıkan eksik belirlenim problemiyle karşılaşırız gene de. Üstelik bilim, kuramın, bu empirik eksik belirlenimin bizi beklentiye soktuğu türden bir çeşitlenmeyi göstermemektedir. Eksik belirlenimin mümkün kıldığı o süreğen/çözümsüz kuramsal tartışmalar neredeyse hiçbir zaman fiili tartışmalar değildir. Bu tür bir eksik belirlenimin kendisini ortaya

koymamasının nedenleri üzerinde ne denli düşünürsek, deneyimi bilginin onaylanmasında son başvuru mercii kılan nesnel metotlar tarafından temellendirilen bilimsel kuram nosyonu o denli sorunsal hale gelir. Zira gözlem ve deneyin yanı sıra başka hangi şey çoğu doğa biliminin kuramsal karakteristiğini açıklayabilir ki? Kuramcılar arasında anlaşmazlıklar, kimileyin de oldukça büyük anlaşmazlıklar vardır elbette; ne ki zaman içerisinde bu anlaşmazlıklar, neredeyse herkesi tatmin edecek şekilde, çözüme kavuşturulmaktadır. Eğer eksik belirlenime ilişkin her daim mevcut olan olasılıktan ötürü, bu kuramsal uzlaşı "resmi" metotlarla elde edilemezse, nasıl elde edilecek peki?

Kuramlar, gözlemle sınamanın yanı sıra, başka ölçütlerle de değerlendirmeye tabi tutulurlar: yalınlık, ekonomi (tutumluluk), açıklayıcı birleştirme, öndeyideki kesinlik ve daha öncesinde benimsenmiş olan kuramlarla tutarlılık. Kuram seçiminde sınayabildiğimiz gözlemlerin öndeyilerinden yapılan türetmeyle sınırlı değiliz. Gözlemler bir dizi hipotezi yanlışladığında bizim yeni deneyler ve sınamalar tasarımlamamızı sağlayan metodolojik standart kurallar vardır; bunlar sınanan hipotezlerin bileşenlerinden birine ya da diğerine daha kesin bir biçimde işaret etmemizi sağlayabilirler. Ve burada da gene yalınlığa, açıklayıcı birleştirmeye, öndeyinin kesinliğine, deneysel yanlışların kabul edilebilir miktarına ve diğer sağlam kuramlarla olan tutarlılığa ilişkin mülahazalar karşımıza çıkar. Kuram seçimi, böyle bir seçimde bulunurken empirik gözlemin içerimlerini değerlendirmek için aynı mülahazalar avadanlığının tekrar tekrar kullanılmasını anlatan ve süreklilik arz eden bir süreçtir.

Kuram seçimi empirik gözlem yoluyla kontrol edilen bir şey gibi gözükmektedir, bu gözlemlere empirik soruşturmaya ilişkin geniş kurallar ve düzenlemeler yön verse de. Peki ama bu kurallarla düzenlemelerin gerekçesi nedir? Burada iki belirtik cevap ön plana çıkar, ama ikisi de tatmin edici olmaktan uzaktır. Birincisi, eksik belirlenim tehlikesini bertaraf etmek için gözleme eklediğimiz metodolojik ilkeler, bazı *a priori* mülahazalar sayesinde bizi doğruya götürebilir. Kant gibi ussalcılar, kuram seçimi açısından, septisizm karşısında Newton kuramının doğruluğunu garanti eden bu tür ölçütlerin varoluğunu düşünür. Eksik belirlenim tehlikesine karşı öne sürülen bu güvence empirisizmin hoş göreceği bir şey değildir. Fakat bunun alternatifi de çeşitli soruları beraberinde getirmektedir.

Empirisistlerin kuram seçimine ilişkin deney-dışı ölçütlerin de gözlem ve deneyle temellendirilmiş olduğunu ileri sürdüklerini varsayalım. Fakat böyle bir durumda bu ölçütler düpedüz gözlemlere başvurduğu için –dolaylı yoldan başvursa bile– kabahatli olur. Bir kuramın diğer sağlam temelli kuramlarla olan tutarlılığı o kuramı doğrular, bunun biricik nedeni gözlemlerin o kuramın tutarlılık içerisinde olduğu kuramları oluşturmuş olmasıdır. Kuramlardaki yalınlık ve tutumluluk, doğanın yansıttığı ve diğer sağlam kuramların taşıdığı özelliklerin ta kendisidir; bunlar bizim gözlemlerimiz ya da deneylerimizle çatışma içine girdiğinde ve girdiği takdirde bunlardan vazgeçmeye hazırızdır. Kuram seçiminde kullanılan metodolojik kuralların empirisist açıdan temellendirilmesi, eksik belirlenim tehlikesi karşısındaki bir argüman gibi, döngüseldir.

Bilimin, özellikle 400 yılı aşkın bir süredir, eksik belirlenim karşısında göstermiş olduğu ussalcı ve empirisist uzlaşma kaynaklarını dışlayan bilim felsefecileri ciddi bir problemle karşı karşıyadırlar.

Neredeyse bütün bilim felsefecilerinin kabul etmeye hiçbir şekilde yanaşmadığı alternatif bir kaynak vardır: kuramsal gelişmelerin epistemik açıdan deneysel olmayan, gözlemsel olmayan mülahazalarla (sözgelimi *a priori* felsefi bağlılıklar, dinsel öğretiler, siyasal ideolojiler, estetik beğeniler, psikolojik yatkınlıklar, toplumsal güçler ya da düşünsel modalar) yürütüldüğü yolundaki nosyon. Bildiğimiz bu tür faktörler uzlaşmaya yol açar fakat bu uzlaşmanın illa ki giderek doğruya ya da nesnel bilgiye yaklaşıldığını göstermesi gibi bir zorunluluk söz konusu değildir. Aslında bu epistemik olmayan/bilimsel olmayan güçlerle faktörlerin doğruyu ve bilgiyi deforme ettiği ve onlardan uzaklaşmaya neden olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel kuramlar oluşturmanın vazgeçilmezliği noktasında empirisizme hep bağlı kalmak ve yanı sıra da makul ölçüde bir uzlaşı sağlamak, kuram ile gözlem arasındaki bağın çok gevşek olduğu yönünde bir olasılığı akla getirmektedir. Fakat eksik belirlenimin beslediği keyfiliğin görünürdeki yokluğu açıklama gerektirmektedir. Bilimin *par excellence* bilgi olarak statüsüne olan bağlılığımızda bir sapma olmayacaksa eğer, bu açıklamanın bilimin nesnelliğinin temellendirilmesine de dönüştürebileceğimiz bir açıklama olması yerinde olur. Bir sonraki bölüm bu tür bir sonucu öngören beklentilerin kuşku yüklü olduğunu göstermektedir.

Özet

Bu bölüme küçük problemlermiş gibi görünen şeyleri tartışmakla başladık: beyaz kuğular ile siyah çizmeler hakkındaki ilginç paradoksları, zekice kurgulanmış felsefi bilmeceleri ve renk ile ilgili değişimi de içeren eğlenceli özellikleri... Fakat bunlar empirisizm açısından oldukça büyük sıkıntılar yaratmıştır.

Popper'ın kanıtın kuramı nasıl desteklediği konusundaki soruşturmaya kısa devre yaptırtma ve onun yerine kanıtın kuramı nasıl yanlışladığı sorununu geçirme yönündeki girişimi, bir bumerang gibi dönüp o süreğen eksik belirlenim olasılığını ve soruştırmayı gerçekte kontrol eden şeyin gözlem, deney ve veri toplama olmayabileceği yönündeki global tehlikeyi karşımıza çıkarır gibidir. Bir başka deyişle, empirisizmin karşı karşıya kaldığı bir dizi problem giderek çetrefilli hale gelmektedir. Bu, bu problemlerin empirisizm açısından göz ardı edilemeyecek problemler olduğunu ve ciddiye alındığını (büyük ölçüde de kendi epistemolojilerini daha sağlam temeller üzerinde kurmaya çalışan empirisistler tarafından) düşündüğümüzde, özellikle böyledir.

Daha önce de görmüş olduğumuz gibi bir kuramın sınanmasında yardımcı hipotezlerin oynadığı rol göz önüne alındığında, bundan, hiçbir tekil bilimsel savın, kendi başına, sınama açısından deneyimle yüzleşmediği sonucu çıkarılabilir. Bu ancak deneyim karşısında denetlenmesi gereken gözlemsel bir öndeyinin türetilmesi sonucunu yaratmak için gerek duyulan diğer hipotezlerin, belki de çok sayıdaki hipotezin, eşlik etmesiyle yapılabilecek bir iştir. Fakat bu da şu anlama gelir: Beklentilerin karşılanmadığı bir yanlışlama sınaması, yanlışlığın sorumlusunun bu hipotezlerden biri olduğunu göstermez; birden fazla düzenlemeler de tüm bir hipotezler dizisinin gözlemle uzlaştırılmasında eşdeğer nitelikte olabilir.

Kuramın büyüklüğü arttıkça ve giderek daha farklı fenomenleri içine aldıkça, inatçı verilerle karşılaşıldığında kuramı korumak ya da geliştirmek için kullanılabilecek alternatif düzenlemelerin sayısı da artar. Gerçekte hiçbir zaman ulaşılamayacak olan "soruşturmanın sonu" evresinde, yani bütün verilerin toplandığı bir evrede, dünyaya ilişkin iki ayrı bütüncül kuramın kanıtsal destek, yalınlık, tutumluluk, simetri, zarafet, matematiksel ifade hususlarında ya da kuram seçiminde aranan diğer vasıflar bağlamında birbirine eşit olması mümkün müdür? Bu soruya verilecek olum-

lu cevap, kuramlara değgin araççı bir açıklamayı güçlü bir biçimde destekleyebilir. Zira, görünüşe bakılırsa, iki kuram arasında, soruşturmayla elde edilebilecek ve bir seçim yapmayı sağlayacak doğrular yoktur.

Ne ki, işin tuhafı, eksik belirlenim bir olasılıktan ibarettir. Neredeyse hiçbir zaman gerçekleşmeyen bir şeydir. Bu akla iki alternatif getirir. Bilim felsefecilerinin büyük bölümünün benimsediği birinci alternatif şudur: Gözlem gerçekten de kuram seçimini güdümler (aksi halde kuramlar ile modeller arasında şimdikine kıyasla daha fazla bir rekabet olurdu); önümüzdeki sorun bizim henüz onu bütünüyle anlamamış olmamızdan ibarettir. İkinci alternatif daha radikal bir alternatiftir ve hem mantıksal empirisizmin ayrıntılı öğretilerini hem de onun bilimin nesnelliğini güvence altına alma yönündeki ihtirasını reddeden belli bir tarihçi, bilim sosyologu kuşağı ile birkaç filozof tarafından savunulmaktadır. Bu alternatife göre gözlemler kuramı eksik belirler fakat kuram diğer olgular (epistemik olmayan olgular, yani yanlılık, inanç, önyargı ve şöhret ya da en azından güvenlik arzusu, güç politikası gibi) tarafından çözüme kavuşturulur. Bilimin diğer toplumsal süreçler gibi bir süreç olduğu, nesnel ilerleme sorunu olmadığını ileri süren bu radikal görüş izleyen iki bölümün konusudur.

Araştırma Soruları

1. Savunun ya da eleştirin: "Olumlu bir örnek gördüğümüzde onun olumlu bir örnek olduğunu hepimiz biliriz. Kimsenin doğrulama paradoksu hakkında kaygılanmasına gerek yoktur. Aynı şey 'yeşil' gibi tasarımlanabilir yüklemlerin 'yevi' gibi tasarımlanamaz yüklemlerden farkını anlatmak için de geçerlidir."

2. Şu savda ne gibi bir yanlışlık vardır: "Bilimde her zaman hangi önermenin yanlışlanan bir öndeyi tarafından yanlışlandığı açıktır, açık olmayan şey kullanılan aygıtlar hakkındaki iddialardır. 'Yoksul marangoz kötü bir iş çıkardığında kabahati elindeki alet edavata yükler' sözü deneysel bilimin yerinde bir maksimidir."

3. Birbiriyle bağdaşmaz gibi gözüken iki (eşit derecede doğrulanmış) bütüncül kuramın birbirlerinin farklı kılıktaki terminolojik varyantları olduğunu niçin her zaman iddia edemeyiz?

4. Eksik belirlenim empirisizm ve bilimin nesnelliği açısından niçin gerçek bir tehlikedir?

Daha Fazla Bilgi İçin

Doğrulamaya ilişkin paradokslar ilk kez Hempel'in doğrulama kuramı üzerine yazdığı yazılarda açımlanmış, özel bir önem taşıyan bu yazılar *Aspects of Scientific Exqlanation*'da bir araya getirilmiştir: N. Goodman *Fact, Fiction and Forecast*'da karşı-olgusallıklara ilişkin çığır açıcı bir yaklaşım geliştirir, yanı sıra da yeni indüksiyon bilmecesini tanıtır. Hempel ile Goodman'in yazıları Lange'ın derlediği çalışmada yer almaktadır. Peter Achinstein'ın "The Grue Paradox" (Yevi Paradoksu) başlıklı yazısı basılı olarak ilk defa Balashov ve Rosenberg'in eserinde okurlarla buluşmuştur; Goodman'in yeni bilmecesinin çok değerli bir serimlemesi olan bu yazı yeni bir çözüm önermesiyle de dikkat çekmektedir.

Popper'ın aynı adı taşıyan kitabından alınan "Science: Conjectures and Refutations" (Bilim: Kestirimler ve Çürütmeler) başlıklı yazısına –düşünür bu yazısında "İndüksiyon Problemi"ne hücum etmektedir– Curd ve Cover'ın derlemesinde yeniden yer verilmiştir.

Eksik belirlenim olasılığı yirminci yüzyıl başlarında Fransız filozof Pierre Duhem tarafından (*The Aim and Structure of Physical Theory*) fark edildi; bu konu daha sonra Quine'nın *Word and Object* adlı eserinde bütün yönleriyle tartışıldı. Quine'nın bu eserini 14. Bölüm'de etraflıca ele alıyoruz. Eksik belirlenim problemi yirminci yüzyılın ikinci yarısı boyunca ciddi eleştirel incelemelere maruz kaldı. Duhem'in konuyla ilgili bir yazısını Curd ve Cover'ın derlemesinde bulmak mümkündür. Bu eleştirilerin önemli bir örneği için bkz. J. Leplin ve L. Laudan, "Empirical Equivalence and Underdetermination" (Empirik Eşdeğerlik ve Eksik Belirlenim), *Journal of Philosophy* 88 (1991): 449-473; bu felsefecilerin eksik belirlenimi yadsımalarına cevaben de bkz. C. Hoefer ve A. Rosenberg, "Empirical Equivalence, Underdetermination and Systems of the World" (Empirik Eşdeğerlik, Eksik Belirlenim ve Dünya Sistemleri), *Philosophy of Science* 61 (1994): 592-607. Laudan'ın "Demystifying Underdetermination" (Eksik Belirlenimi Gizemsellikten Arındırmak) başlıklı yazısı Curd ve Cover'ın derlemesinde yer almaktadır.

12
BİLİM TARİHİNİN ÇIKARDIĞI GÜÇLÜKLER

- **Genel Bir Bakış**
- **Bilim Felsefesinde Tarihe Düşen Rol**
- **Yeni Paradigmalar ve Bilimsel Devrimler**
- **Bilimsel Araştırma Programları Ussal mıdır?**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Gözlemsel tanıtlama, kuramları eksik belirlese de, en azından bilim tarihini karakterize eden ardışık kuramları neyin belirlediğine ilişkin bir açıklamaya gereksinim duyarız. Dahası, felsefenin amaçları bakımından, bu gözlem yoluyla desteklenmemiş kuramların epistemik açıdan ussal ve akla yatkın olduğu yolundaki savı temellendirmemiz gerekmektedir. Besbelli ki empirisizm bunu kendi başına yapamaz çünkü onun temellendirme konusundaki kaynakları gözlemle sınırlıdır.

Önemli bir bilim tarihçisi olan Thomas Kuhn, kuram seçimini açıklayan bu gözlemdışı faktörler açısından bilim tarihini araştıran ve bu faktörlerin kuramı nasıl temellendirebileceği üzerinde düşünen ilk kişilerden biriydi. *The Structure of Scientific Revolutions* (*Bilimsel Devrimlerin Yapısı*) adlı kitabı bilimsel değişimin niteliğini –kuramların birbirinin yerini nasıl aldığını– irdelemeyi amaçlar, bunu yaparken de bir kuramın başka bir kuram tarafından yerinden edilmesini açıklayan ve temellendiren şeyin ne olduğu üzerinde durur.

Mantıkçı pozitivistler kuramların gözlem temelinde seçildiğini ve bu kuramların indirgeme yoluyla birbirini izlediğini, bununsa daha önceki kuramda doğru olan ne varsa onu muhafaza ettiğini ve böylelikle bir ilerleme süreci olarak bilim tarihine ışık tuttuğunu savunuyorlardı.

Kuhn, tarihin yanı sıra psikoloji ve sosyolojiden alınan düşünceleri de devreye sokarak, bilim felsefesini yeniden şekillendirdi ve bilimin çıkar gözetmez bir tutumla doğrunun peşinde koşan, ardışık çabaların birikmesiyle doğruya giderek daha fazla yaklaşan ve muğlak gözlemsel sınamaların güdümlediği bir etkinlik olmadığı yolundaki düşüncenin ciddiye alınmasını sağladı.

Kuhn'un şoke edici sonuçları bilimin resim ya da müzik gibi yaratıcı bir uğraş olduğunu ileri sürer; bu sonuçlar pek çok kişiyi bilimi, diğer beşeri etkinliklere kıyasla artık nesnel olarak ilerletici, doğru, dünya hakkındaki bir doğruya giderek daha çok yaklaşan bir etkinlik olarak görmeme yönünde teşvik etti. Bu görüşe göre, bilim tarihi değişimin tarihidir, ilerlemenin değil. Biz şeylerin doğası hakkındaki doğruya Aristoteles'in zamanında olduğumuzdan daha yakın değiliz. Bu şaşırtıcı sonuçlar çağdaş bilim felsefesine büyük bir meydan okumayı anlatmaktadır.

Kimi filozoflar Kuhn'un eserine bilim tarihinin ussal ilerlemeye değgin bir tarih olduğunu göstermeye çalışarak karşılık verdiler. Bu bölüm bu filozoflardan en etkili olanlardan birinin, Imre Lakatos'un yaklaşımını irdeleyerek son bulmaktadır.

Bilim Felsefesinde Tarihe Düşen Rol

Son birkaç bölümde bilimsel bilgiye ilişkin olarak felsefenin geleneksel analiziyle, yani bilimsel bilginin kendi gözlemlerimizi açıklama yönündeki girişimlerin (bu girişimler de gözlemlerimiz tarafından "denetlenir") bir sonucu olduğu yönündeki analizle ilgili problemlerin izini sürdük. Bilimin egemen "ideolojisi" olan empirisizm, bilimsel açıklamaları güvenilir kılan şeyin ve bilimin giderek artan öndeyisel gücünün yanı sıra onun kendini doğrulamasını da sağlayan şeyin, bilimsel kuramın doğrulanmasında gözlemin, deneyin ve sınamanın oynadığı rol olduğuna bizi temin eder.

Bu rolü belgin kılan şeyin bilim felsefesinin yapabildiği türden bir şey olmadığını görmüştük. Bilim felsefesi kuramsal kendiliklerin varlığına ilişkin bilgimize ihtilafa yol açmayan bir empirisist temellendirme sağlamak

bir yana, bu kendilikleri adlandıran terimlerin anlamlı olduğuna bile bizi temin edemez. Dahası, bir parça veri ile bu verinin sınayabileceği bir hipotez arasındaki en yalın tanıtsal ilişkiyi de, aynı şekilde, hem bilimin hem de bilim felsefesinin gerektirdiği türden bir belginlikle ifade etmek güçtür. Bunun bilimciler açısından değil, sadece bilim felsefecileri açısından bir problem olduğu ileri sürülebilir. Sonuçta, bizler kuramsal terimlerin vazgeçilmez olduğunu biliyoruz çünkü kuramsal kendilikler vardır ve bizim açıklama ve öndeyide bulunurken onların yardımına başvurmamız gerekmektedir. Ve gene biliyoruz ki bilimsel hipotezleri bilgi düzeyine yükselten şey, onların empirik sınamadan başarıyla geçme yetileridir. Bu olguları biçimselleştirmek felsefe açısından ilginç bir egzersiz olabilir ama bunun bilimciyi yolundan alıkoyması gerekmez.

Bu, konuya yüzeysel bakmak olur. Bir defa, bilimi kavrayışımızda bilimin de dünyaya ilişkin kendi kavrayışında kendisi için talep ettiği ayrıntı ve belginliği aynı düzeyde talep etmemek çifte standart olur. Bilimsel empirisizm bizi, deneyim karşısında düşüncelerimizi sınamaya zorlar; bu düşünceler muğlak ve belginlikten uzak olduğu takdirde bunu yapamayız. Aynı şey bilimin doğası hakkındaki düşüncelerimiz için de geçerlidir. İkincisi, kuramsal kendiliklerin varlığı ve bilimsel sınamanın doğası olarak bu tür apaçık ve dosdoğru konuların kesin ve ayrıntılı bir açıklamasını sağlayamadığımız takdirde bu, bizim bilimi kavrayışımızda çok vahim bir yanlışlık olabileceğinin bir işareti olur. Az gelişmiş disiplinlerin, özellikle bilimsel niteliğe nasıl kavuşulacağı konusunda reçete almak için değilse de, kendilerine kılavuzluk etsin diye gözlerini bilim felsefesine çevirdikleri ölçüde önem arz eden bir durumdur bu.

Bilim felsefesinin kuramlar ile onların sınanması konusundaki temel sorulara verdiği cevaplardan tatmin olmayan bilim felsefecileri mantıksal empirisizmde cisimleşen bilim kuramının en temel önvarsayımlarını yeniden düşünmeye başladılar. Bu yeniden-inceleme, bilim felsefesinin bilimin tarihi ve gerçek karakteri hakkında bildiğimiz ne varsa onu yansıtan bir tablo (bilimin doğasına ilişkin bir tablo) sunması gerektiği yolundaki (herkesin kabul ettiği) savla başladı. Bu tartışmasız kabul edilen bir şey gibi gözükebilir, ta ki geleneksel bilim felsefesinin ne kadarının biçimsel mantıktan ve de fizikten alınan kısıtlı sayıdaki örnekten kaynaklanan mülahazalara dayandığı hatırlanana dek.

Bilimin doğasına bilim tarihi perspektifinden bakarak yeniden eğilen eserler arasında ilk ve kesinlikle en etkili çalışma Thomas Kuhn'un *Bilimsel*

Devrimlerin Yapısı adlı eseridir. Bu ince kitap bilim felsefesini kendi tarihinden alınma önemli epizotlarla karşı karşıya getirmekle işe başlar. Fakat felsefenin bilim hakkındaki her şeyi anladığı yönündeki güvenini bütünüyle tahrip ederek sona erer. Bu kitap, yirminci yüzyılın bilimle soğrulmuş ikinci yarısında en çok atıf alan eser olmuştur. Peki, bu nasıl mümkün olabildi?

Kuhn'un bilim tarihine ilişkin olarak Newton öncesinden başlayan araştırması, onu, dünya hakkında artık bilim öncesi mitler ya da bilimsel olmayan mitler olarak görebileceğimiz savların, amaçları (bizim çağdaş fizik kuramını benimsememizde etken olan nedenlerle hemen hemen aynı türden nedenlerden dolayı) dünyayı anlamak olan âlim insanlarca benimsendiğini ileri sürmeye götürdü. Bu türden nedenler bir inancı destekleyip onu bilimsel kılıyorsa bu mitler de bilimseldir. Ya da tersine, bizim en yeni bilimsel inançlarımız da, yerlerinden ettiği bilim öncesi mitler ya da bilimsel olmayan mitler gibi, birer mittir. Kuhn, bu alternatiflerden birincisinin tercih edilmesi gerektiğini savunur. Bu perspektifi benimsemek bilimin o uzun geçmişini, bilimi nesnel bilgi kaynağı kılan metotları açığa çıkarma yönündeki bütün girişimlerde önemli bir veri kaynağı haline getirir. Çağdaş bilimin birbirini takip eden bir dizi mitsel "dünya görüşünün" sonuncusu – kendi öncellerinden "nesnel açıdan daha doğru" olmayan bir "dünya görüşüdür" bu– olduğunu savunan ikinci alternatif, (Kuhn'a her zaman olmasa da) çoğu bilim felsefecisine, akla aykırı gelmiştir. Sıkıntı şuradadır: Kuhn'un bilimin doğasına ilişkin açıklaması, büyük ölçüde, bilim felsefesinin (bu ikinci alternatif kadar birinci alternatifi de –en azından– desteklemiş olan bilim felsefesinin) dışında kalan bir şey olarak görülmüştür.

Kuhn'un görünürdeki konusu bilimdeki değişimdi, en geniş kapsamlı kuramların bilimsel devrim dönemleri esnasında birbirlerinin yerini nasıl aldığına dairdi. Bunlardan en önemlileri Aristoteles fiziğinden Newton mekaniğine, filojiston kimyasından Lavoisier'in indirgeme ve oksidasyon kuramlarına, evrimsel olmayan biyolojiden Darwinizme ve Newton mekaniğinden de görelilik kuramlarına ve kuantum mekaniğine olan geçişti. Kuhn'un "**olağan bilim**" diye adlandırdığı dönemlerle bilimdeki devrimci değişim dönemleri dönüşümlü olarak birbirini izler; "olağan bilim" dönemlerinde metotlar, araç-gereçler ile bilimcilerin karşılaştığı problemlerin hepsi mevcut kuram tarafından çözüme kavuşturulmuştur. Fakat Kuhn "olağan bilim"in programının düşünsel özünü betimlemek için "kuram" teriminin elverişli olmadığını düşünmüş, onun yerine "**paradigma**" terimini üretmiştir (bu sözcüğün kullanımı öylesine büyük bir yaygınlık kazan-

mıştır ki çok az kişi onun kökeninin bilim tarihi ve bilim felsefesiyle ilgili akademik bir eser olduğunun farkındadır). Kültürü ele geçirmiş olan sonraki paradigmalardan alınma terimleri kullanacak olursak diyebiliriz ki "paradigma" virüs gibi yayılan bir *meme*dir.

Paradigmalar bir ders kitabının bölümlerinde rastlanan denklemlerden, yasalardan, önermelerden daha fazlasını ifade eder. Newton mekaniğinin paradigması sadece Newton'un hareket yasalarından ibaret değildi, aynı zamanda determinist bir mekanizma olarak evrene ilişkin bir model ya da bir tabloydu; bu modelde şeylerin asal özelliklerini onların konumu ve momentumu oluşturuyordu; nesnelerin davranışlarının bütün geri kalanı, en sonunda Newtoncu bilim eksiksiz hale geldiğinde, bu konum ve momentumlardan türetilebilirdi. Newtoncu paradigma aynı zamanda standart aygıt setini ya da laboratuar araç-gereçlerini de içeriyordu (bunların davranışları da Newton yasalarınca açıklanıyor, yordanıyor ve onaylanıyor, onunla birlikte problem çözmeye değgin belli bir strateji getiriliyordu). Newtoncu paradigma bir metodolojiyi, bir bilim felsefesini, aslında bir metafiziği içermektedir. Kuhn daha sonraki yazılarında paradigmaya örnek oluşturan şeyin –aygıt, pratik, impedimenta– rolüne aynı paradigmanın içeriğinin herhangi bir sözel ifadesinden daha fazla ağırlık vermiştir.

Paradigmalar olağan bilime yön verir; olağan bilim ise, tuhaf bir şekilde, bilimin empirisist bilim felsefecileri tarafından ortaya konulan açıklamasından oldukça farklıdır. Olağan bilim verilerin, gözlemin ve deneyin götürdüğü yere gitmek yerine bilimsel ilerlemenin yönünü kendisi dikte eder; bunu da bizim geçerli diye göreceğimiz verileri sağlayan bir deney olarak sayılabilecek şeylerin neler olduğunu belirleyerek ve gözlemlerin veri diye sayılmak üzere düzeltilmesi gerektiği zaman yapar. Olağan bilim esnasında araştırma, paradigmayı verilerin açıklamasına ve yordanmasına uygulayarak, bilginin sınırlarını geriye çekmeye odaklanır. Araştırmanın açıklayamadığı şey onun alanının dışında kalan şeydir; bu alan içerisinde yordayamadığı şeyse ya düz/eski deneysel hatadır, ya da paradigmanın kurallarının o paradigmayı bütünüyle anlamamış bir bilimci tarafından yalan yanlış uygulanmasıdır.

Olağan bilimin himayesinde üç tür empirik soruşturma yeşerir: önceki yerleşik gözlemsel savları, mevcut paradigmanın kendi önceli karşısındaki savlarını onaylayan daha yüksek belginlik derecelerine sahip savları yeniden belirlemeyi içeren soruşturmalar; kendileri açısından anlamdan ya da önemden yoksun olan ama paradigmayı doğrulayan olguların kurulması;

paradigmanın dikkatimizi çektiği problemleri çözmek için gerçekleştirilen deneyler. Bu üç amaçtan birine ulaşmakta uğranılan başarısızlığın nedeni uygulanan paradigmada değil, bu yolda girişimde bulunan bilimcide aranmalıdır. Bu soruşturmalardan hiçbiri kuramı sınayan empirisist deneyim modeli temelinde anlaşılabilecek bir soruşturma türü değildir.

Olağan bilimin veriler karşısında kurama olan inanca öncelik vermesindeki (ve böylelikle empirisizmi tahrip etmesindeki) başarısının en muazzam örneği Newton mekaniğinin ve de Neptün ile Uranüs gezegenlerinin öyküsünde bulunabilir. 1700'lerde Newton mekaniğinin büyük başarılarından biri Halley kuyrukluyıldızının gökyüzünde en son ne zaman göründüğünü ve tekrar ne zaman görüneceğini, astronomları bu kuyrukluyıldızın yörüngesini hesaplamaya muktedir kılmak suretiyle, tahmin etmesiydi. On dokuzuncu yüzyılda daha gelişkin teleskoplarla gözlem yapan astronomların topladığı veriler Satürn'ün izlediği yörüngenin Newton kuramının öngördüğü yörüngeden farklı olduğunu ortaya koydu. 2. Bölüm'de de görmüş olduğumuz gibi bu gözlemler Newton'un yasalar "paketini" ve teleskopların nasıl çalıştığına ve teleskop kullanarak yapılan gözlemlerden veri türetmek için ne gibi düzeltmelerin yapılması gerektiğine dair bir dizi yardımcı hipotezin yanı sıra Satürn'e kuvvet uygulayan bildik gezegenlerin sayısı ve kütlesi hakkındaki sayıltıları da itibardan düşürmüştür. Newtoncu paradigmanın fizikteki olağan bilim açısından taşıdığı merkezi önem, meseleleri, 2. Bölüm'de ileri sürülen şekilde eksik belirlenimli bırakmamıştır aslında. Egemen paradigma, Satürn hakkındaki verilerin bir "bulmaca", yani "doğru" cevabın söz konusu paradigmayı uygulayan fizikçilerle astronomların ustalığı sonucu keşfedilecek olan bir problem olarak görülmesi gerektiğini dikte etmiştir. Bir fizikçinin, problemi paradigma içerisinde çözmekte başarısız olması o fizikçiyi itibardan düşürmekteydi, fizikçinin paradigmasını değil! Kuramın yanlış olduğu yolunda hiçbir sorun olamazdı; sorun kullanılan araç-gereçlerde, astronomlarda ya da gezegenlerin sayısı ve kütlesiyle ilgili sayıltılardaydı. Ve gerçekten de meseleler bu yönde gelişti. Newtoncu paradigmanın gücünü ve kullanılan araç-gerecin bu paradigmaca onaylanan güvenilirliğini kabul etmek, ya çok küçük ya çok uzak ya da hem çok küçük hem de çok uzak oldukları için henüz tespit edilememiş bir ya da daha fazla sayıda ek gezegen olduğunu, bunların Newtoncu kütleçekimi kuvvetlerinin Satürn'ün yeni verilerin ortaya koyduğu biçimde hareket etmesini sağladığını postüle etme seçeneğinden başka bir seçenek bırakmamıştır. Teleskoplarını bu tür kuvvetlerin

uygulanması gereken yöne doğru çeviren astronomlar, nihayet ilkin Neptün'ü sonra da Uranüs'ü buldular ve böylelikle Newtoncu paradigmanın önlerine koyduğu bulmacayı çözmüş oldular. Empirisistler bu sonucu Newton kuramının önemli bir empirik doğrulaması olarak betimlerken, Kuhn'un takipçileri paradigmanın asla çıkmazda olmadığını ve dolayısıyla bulmacanın çözümünden gelen ek empirik desteğe ne gerek duyulduğunu ne de böyle bir desteğin temin edildiğini savundular.

Ders kitapları olağan bilimi karakterize eden yapıtlardır; bu kitaplarda farklı yazarlar hemen hemen aynı materyali (aynı tanıtlamalar, deneyler ve benzer laboratuar kılavuzlarıyla) bize aktarır. Olağan bilim kapsamındaki ders kitapları çoğunlukla her bölümün sonunda aynı türden problemlere yer verir. Bu bulmacaları çözmek, gerçekte, bilimcilere, bulmaca öbekleri olarak daha sonraki araştırma gündemlerini nasıl ele almaları gerektiğini öğretir. Pek tabii ki bazı disiplinler, Kuhn'un belirttiği gibi, "paradigma öncesi" durumdadır (ders kitaplarının birbiçimli olmamasının oluşturduğu örnek gibi). Bu disiplinler, diğer pek çok sosyal bilim gibi (iktisat bilimi hariç), öyle disiplinlerdir ki burada ders kitapları arasında ortak özellikler olmayışı bir paradigma üzerinde uzlaşı sağlanmadığını ortaya koymaktadır. Kuhn, paradigma öncesi bilimdeki rekabetin tek bir kazananının yolunu nasıl açtığını (ki bu, olağan bilimin gelişmesini belirlemektedir) bize anlatmaz. Fakat paradigmaların empirisizmin deneysel metodunun önümüze koyduğu türden bir şey sayesinde galebe çalmadığında ısrar eder. Kuhn'un bu bağlamda ileri sürdüğü neden de bilimde gözlemin doğası hakkındaki epistemolojik açıdan radikal nitelik taşıyan bir savdır.

Empirisizm projesi açısından gözlemsel terimler ile kuramsal terimler arasındaki o çok önemli ayrımı hatırlayın. Gözlemsel terimler, empirisistlere göre, epistemik açıdan kuramı denetleyen verileri betimlemek için kullanılır. Empirisistlerin problemi, gözlemin gözlemlenemez olaylar, nesneler ve süreçler (bilim, laboratuarda ve dünyada deneyimlediğimiz gözlemlenebilir düzenlilikleri bunlarla açıklar) hakkındaki açıklayıcı kuramları temellendirmekte yetersiz gözükmesinden kaynaklanmaktadır. Empirisizmin bu problemi Kuhn açısından bir problem değildir çünkü o gözlemleri betimleyen ve çekişen kuramlar karşısında tarafsız kalan bir söz dağarcığının olduğunu reddeder. Kuhn'a göre paradigmaların etkisi sadece kuram, felsefe, metodoloji ve kullanılan araç-gereçle sınırlı değildir, aynı zamanda laboratuar tezgâhını ve alanla ilgili kayıtların yer aldığı defteri de kapsa-

maktadır; paradigmalar gözlemleri dikte eder, edilgen bir biçimde onları alımlamaz.

Kuhn optik yanılsama, gestalt-değişimleri (görsel bir kalıbın algılanışının bakış açısına göre değişiklik göstermesi), beklenti etkisi hakkındaki psikoloji deneylerinden ve de dünyayla ilgili önsayıltılar yüzünden kusursuz diye addettiğimiz pek çok (gözlemle ilgili) sözcüğün farkına varamadığımız kuramsal bağlılıklarından elde edilen kanıtları zikreder. Bazı örnekler üzerinde düşünelim. Kuhn kırmızı maça valesi ile siyah kupa valesi örneğini verir: Siyah maçaya ve kırmızı kupaya alışkın oldukları için insanların çoğu, maça valesinin kırmızı olduğunu fark etmez. Bu nokta ilk kez Kuhn tarafından ortaya konulduktan bu yana başka örnekler de herkesin bildiği örnekler haline gelmiştir. Boyları birbirine eşit olan ama birinin her iki ucundaki ok başları dışa doğruyken diğerinde içe doğru olan çizgilerin söz konusu olduğu Mueller-Lyer yanılsamasında, bu çizgiler Batılı bir gözlemciye farklı uzunluktaymış gibi görünür, fakat düz çizgi deneyimine sahip olmayan "tornadan geçmemiş toplumlardaki" insanlar bu hataya düşmez. Saydam bir küpün basit/iki boyutlu bir nesne gibi gösterilmesini anlatan Necker küpü, perspektif deneyimine sahip olmayanlar tarafından böyle teşhis edilmez; algılayışımızda yapabileceğimiz önden arkaya ya da arkadan öne geçişler görme ediminin bilişsel açıdan hiç de masum bir edim olmadığını gösterir. Galileo Ay'ın yüzeyini "kraterli" bir yüzey olarak ilk kez betimlediğinde onun gözlemleri Ay'ın yüzeyinin (diğer cisimlerin etkisi sonucu) nasıl yaratıldığına ilişkin minimal bir kuramsal açıklamayı önvarsayıyordu.

Kuhn bu sonuca varırken yalnız değildi. Empirisizmin kimi karşıtları 1950'lerde gözlemle ilgili bu görüşü savunmaya başladı. Bu kişiler gözlemleri betimlemekte kullandığımız terimlerin (bunlar ister günlük/sıradan dildeki sözcükler, ister bilimsel neolojizmler olsun) deneyim dünyasının – önsel "kuramları" yansıtacak şekilde– bölüntüleri ya da kategorizasyonları önvarsaydığını ileri sürdüler: şeyleri sınıflandırmak için kullandığımız kategoriler, renk, şekil, doku, ses, tattan olduğu kadar (büyüklük, sertlik, sıcaklık/soğukluk, iletkenlik, saydamlığı saymaya gerek bile yok) kuramdan da azade olan kategoriler bile yorumla yüklüdür. Biz bir bardak süt görmek yerine, "o şeyi" bir bardak süt gibi görürüz, burada "o" zamiri bizim kuramsal açıdan nötr bir söz dağarı içerisinde ayrı olarak betimleyebileceğimiz bir şey değildir. "Beyaz", "sıvı", "cam", "ıslak", "soğuk" gibi sözcükler bile (duyusal verilerimizi betimlemek için ne denli yoğun bir çaba göste-

rirsek gösterelim) "manyetik", "elektriksel" ya da "radyoaktif" terimleri kadar kuramla ilgili sözcüklerdir.

Kuhn'un bu noktayı ilk kez yazdığından bu yana geçen süre içerisinde, kuramsal-gözlemsel ayrımının en azından net olmadığı ve belki de temelsiz olduğu yolundaki bu iddia empirisist olmayan bilim felsefesinin en önemli dayanağı haline geldi. Onun bilimsel bilginin doğası, kapsamı ve temellendirilmesi hakkındaki tartışmalar üzerindeki etkisi hafifsenecek bir etki değildir. Bu sav, özellikle, bilimi diğer bütün etkinliklerden ayıran en belirtik özellik olan bilimsel sınamanın doğasını anlamayı çok daha güçleştirmektedir. Kuhn bu sonucu teslim eder; *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*'nı bu denli etkili bir eser kılan da Kuhn'un bunu ele alma biçimidir.

Yeni Paradigmalar ve Bilimsel Devrimler

Bir paradigma bir başka paradigmanın yerini aldığında devrim gerçekleşir. Olağan bilim ilerledikçe onun bulmacaları da paradigmanın uygulanması ya da –Kuhn'un ifadesiyle" "artikülasyonu" (dile getirilişi) karşısında yenik düşer. Çok az sayıda bulmaca ayak diremeye devam eder: paradigmanın açıklayamadığı beklenmedik fenomenlerdir bunlar, paradigma sayesinde ortaya çıkaracaklarını umduğumuz ama ortaya çıkmayan fenomenlerdir; verilerde hata payının ötesindeki uyuşmazlıklardır, diğer paradigmalarla olan büyük bağdaşmazlıklardır. Her bir durumda, olağan bilim içerisinde, bu anomalilerin (aykırılıkların) ussal bir açıklaması vardır; çoğu kez de ek bir çalışma bir anomaliyi çözülmüş bir bulmacaya dönüştürür. Devrimler, bu anomalilerden biri çözüme uzun süre direnirken, diğerlerinin bir bunalım yaratmak üzere teslim bayrağı çektikleri zaman meydana gelir. Giderek daha fazla sayıda bilimci probleme daha çok önem verdikçe söz konusu disiplinin araştırma programı çözüme kavuşturulmamış anomali üzerinde yoğunlaşmaya başlar. İlk başlarda, özellikle de egemen paradigmaya yatırım yapmamış genç bilimcilerin ağırlıkta olduğu az sayıdaki bilimci, anomalinin ortaya koyduğu probleme radikal bir çözüm arayışına girer. Bu genellikle, bir paradigma, çözülmesi gereken çok az ilginç bulmaca kalacak denli başarılı olduğunda gerçekleşir. Bu genç bilimcilerin giderek büyük bir bölümü, özellikle de hırslı olanlar ile isim yapmak isteyenler, geriye kalan çözülmemiş bulmacaya daha fazla önem atfetmeye karar verirler. Kimileyin bir bilimci deneysel hata olarak görülebilecek bir şeyin bütünüyle yeni bir şey olduğuna ve paradigmayı tahrip etme potansiyeli taşıdığına karar

verir. Nihai sonuç yeni bir paradigma olduğu takdirde, bilimcinin yaptığı şey retrospektif olarak yeni bir keşif diye etiketlenir; Roentgen X-ışınlarını ilk kez ürettiğinde, bulduğu sonucu fotoğraf levhalarındaki kirlenmeye bağladı. Aynı levhalar, paradigma değişikliği buna imkân verdiğinde, önemli bir fenomenin kanıtı haline geldi. Nihai sonuç bir paradigma değişikliği yoluyla eklemlenmezse hata --örnekse, *poly-water*--, ya da daha kötüsü sahtecilik, soğuk-füzyon olarak görülür.

Devrimci bilimciler yeni bir paradigma geliştirirken en ussal biçimde davranıyor olmayabilirler; buna karşılık, bu devrimci bilimcilerin yaklaşımına karşı egemen paradigmayı savunan genellikle yaşlı bilimciler de usdışı davranıyor değildir. Bu bunalım dönemlerinde, yani bir disiplindeki tartışma aşırı biçimde anomali üzerinde yoğunlaşmaya başladığında, iki tarafın da ussal davranmadığı söylenemez. Eski paradigmanın savunucuları, söz konusu paradigmanın onların bağlılıklarını destekleyen bütün bilimsel başarılarla aynı ayrılığa sahiptir. Yeni paradigmanın savunucuları ise, önceki yaklaşımlara ayak direyen anomaliye bir çözüm bulmuş gibidirler.

Eski paradigma ile yeni paradigma arasındaki bu çekişme dönemlerinde hiçbir şey gözlem ya da deney yoluyla çözüme kavuşturulamaz. Bunun birkaç nedeni vardır. Birincileyin, öndeyisel doğruluk söz konusu olduğunda çekişen paradigmalar arasındaki fark ya yok denecek kadar azdır ya da hiç yoktur. Yer merkezli Ptolemaios astronomisi (eşmerkezli dairesel yörüngeleriyle), öndeyisel açıdan Copernicusçu Güneş merkezli rakibi kadar güçlüydü, matematiksel açıdan da uğraşılması daha zor bir sistem değildi. Dahası, "gözlemsel" veriler daha öncesinden kuramla yüklenmiş haldedir. Gözlem, son başvuru mercii olan tarafsız bir mahkeme değildir. Kuhn'a göre, çekişen paradigmalardan hangisinin daha ussal olduğuna, hangisinin doğruya daha yakın olduğuna (ki bu, bilimsel ilerlemeyi oluşturan şeydir) en sonunda karar veren bir mahkeme yoktur. Kuhn'un öğretisinin radikal etkisinin apaçık hale geldiği yer burasıdır.

Hep çözümsüz kalmış ve paradigmatik açıdan önem taşıyan bir anomali, ancak bir başka paradigmanın ortaya çıkıp en azından söz konusu anomaliyi salt bir bulmaca olarak soğurabildiği zaman, bir bilimsel devrime yol açar. Alternatif bir paradigmanın yokluğunda bilimsel bir disiplin kendi paradigmasını benimsemeye devam eder. Fakat paradigmanın bilimciler üzerindeki etkisi zayıflamıştır; bunlardan bir kısmı, yeniliklerin disiplinle olan ilgisini açıklamak için yeni mekanizmalar, yeni araştırma kuralları, yeni donanımlar ve yeni kuramlar arayışına girmeye başlamıştır. Genellikle

de bu "bunalım durumunda" olağan bilim galebe çalar; anomali sonuçta bir bulmacaya dönüşür ya da uzun vadede çözülecek bir problem, yani ileride kendisine ayıracak daha fazla zamanımızın, paramızın ve daha iyi araştırma aygıtımızın olacağı bir problem olarak görülüp bir kenara atılır. Devrimler yeni bir paradigma ortaya çıktığında gerçekleşir. Yeni bir paradigma kendi önceliyle köklü bir biçimde tersleşir. Kimileyin yeni paradigmalar, onların egemen paradigmalarla bağdaşmazlığının farkında olmayan bilimciler tarafından ortaya konur. Sözgelimi Maxwell, kendi elektromanyetik kuramının Newton mekaniğinin mutlak uzayı ile bağdaştığını düşünmüş, buna karşılık Einstein elektrodinamiğin, uzay-zaman ilişkilerinin göreliliğini gerektirdiğini göstermiştir. Fakat yeni paradigma kendi öncelinden, bu önceki paradigmanın giderek süreğenleşen/sıkıntı verici bir anomali olarak gördüğü şeyi basit bir bulmaca olarak ele aldığı ölçüde, köklü biçimde farklı olmak durumundadır. Paradigmalar çok geniş kapsamlıdır, paradigmalar arasındaki fark da çok köklü bir farktır, öyle ki Kuhn farklılık arz eden paradigmaları benimseyen bilimcilerin kendilerini âdeta farklı dünyalarda (Aristotelesçi dünya versus Newtoncu dünya, Newtoncu dünya versus Kuantum dünyası) bulacağını yazmıştır. Paradigmalar, Kuhn'un deyişiyle, birbirleriyle "**ölçüştürülemezler**". Kuhn bu sözcüğü geometriden almıştır; geometride ölçüştürülemezlik, sözgelimi, bir dairenin yarıçapının onun çevresinin "rasyonel" bir kesri olmadığı, fakat onunla irrasyonel pi sayısıyla ilişkilendiği olgusuna gönderme yapar. Biz pi'nin değerini hesapladığımızda sonuç asla tam sayı olmaz, hep bir "artan" kalır. Benzer şekilde Kuhn da paradigmaların ölçüştürülemez olduğunu savunmuştur: bir paradigma bir başkasını açıkladığında ya da açıklar gibi göründüğünde hep bir "artan" kalır. Gelgelelim matematiksel ölçüştürülemezlik bir metafordur. Bu "artan" nedir peki?

Kuhn'a göre yeni bir paradigma kendi öncelinin anomalisini çözüme kavuşturabilse bile, gene kendi öncelinin başarıyla uğraştığı ya da uğraşmaya gerek duymadığı açıklanmamış fenomenler bırakabilir geriye. Eski paradigmalardan yeniler hatırına vazgeçmede bir ödünleşme vardır, kazancın masrafı olarak açıklama gücünde bir kayıp söz konusu olur. Örnekse, Newton mekaniği o gizemli olguyu, "belli bir mesafeden etkimeyi", yani kütleçekiminin sonlu mesafeler üzerinde bir anda etkimesini açıklayamaz; bu rahatsız edici bağlılık Aristoteles fiziğinin açıklama gereği duymadığı bir şeydi. Aslında "bir mesafeden etkime" –yani kütleçekiminin nasıl mümkün olduğu– Newton mekaniğince 250 yıl boyunca çözülmeden bıra-

kılan bir anomali oldu. Fakat açıklama gücündeki kayıp ölçüştürülemezlik açısından akla zarar bir şeydir. Çünkü açıklama gücünde bir parça kayıp olsa bile yeni paradigmanın açıklayıcı gücünde net bir kazanç söz konusu olabilir. Kuhn ölçüştürülemezliğin bundan çok daha güçlü bir şey olduğu düşüncesindedir. Ona göre paradigmalar, bir dilde yazılmış şiirlerin başka bir dile tercüme edilememesinde olduğu gibi, birbirlerine tercüme edilememeleri bakımından ölçüştürülemez. Açıklama gücündeki kaybı ölçülemez kılan bu tür bir radikal ölçüştürülemezlik şu savı da onaylar: paradigmalar birbirlerine dayanarak gelişmezler, dolayısıyla bilim de doğruya giderek yaklaşan birikimsel bir süreç değildir. Nitekim bilim tarihi sanat tarihine, edebiyata, dine, politikaya ya da kültüre benzer; o, değişimlere dair bir hikâyedir, "ilerlemeye" değgin uzun ve zorlu bir hikâye değil.

Kuhn, bizi, on yedinci yüzyılın filojiston kimyasını Lavoisier'in oksidasyon ve indirgeme kuramlarına tercüme etmenin nasıl zor bir iş olduğunu görmeye zorlar. Bu iş, "artan" olmaksızın, eski kuramın bir kısmını dışarıda bırakmaksızın yapılamaz ve bunun yanlış olan filojiston kuramının bir parçası olması gibisinden bir zorunluluk da yoktur. Belki de filojiston kimyasının baştan sona yanlış olduğunu ve onun yerini yeni bir paradigmanın alması gerektiğini söyleme eğilimindesiniz. Bu, bilimin doğasına yönelik tarihdışı bir yaklaşımdır ve Kuhn bu yaklaşımı mahkûm etmiştir. Sonuçta, filojiston kimyası kendi zamanının en iyi bilimiydi; bulmacaları çözmede, enstrümantasyonu organize etmede ve deneysel destek temin etmede uzunca bir süre başarı kaydetmişti. Filojistonun revaçta olduğu dönemden önce pek çok bilimci simyaya yönelmişti. Isaac Newton kurşunu altına çevirme uğraşına kendini öylesine kaptırmıştı ki yaptığı pek çok deneyin bir sonucu olarak kurşun zehirlenmesinden ölebilirdi. Onun mekaniğinin fizikteki aşkın bir dehanın en büyük bilimsel başarısı iken, simyasının kafadan çatlak bir adamın sözdebilimsel zırvalığı olduğunu mu söylememiz gerekiyor bu durumda? Ya yüzyıllık bir bilimsel uğraşı usdışı bir safsata olarak görüp mahkûm etmek ya da simya ile filojiston kimyasını bilim olarak kabul eden bir bilim felsefesi tasarımlamak zorundayız. Filojiston kuramı iyi bilim ise ve kendi ardılına eklemlenmesi söz konusu değilse, bilim tarihinin nasıl olup da birikimsel ilerlemenin tarihi olabileceğini anlamak zordur. Bu, indirgemeden çok, yer değiştirmeyle ilgili bir konu gibi gözükmektedir.

Hatırlayalım: indirgeme, empirisistlerin, kuramların birbirleriyle olan ilişkilerine değgin analizidir, hem eşsüremli (senkronik) olarak (sözgelimi

kimyanın fiziğe indirgenebilmesi şeklinde), hem de artsüremli (diyakronik) olarak (sözgelimi Newton'un on yedinci yüzyılda mekanik biliminde yaptığı keşiflerin yirminci yüzyılın özel görelilik kuramına indirgenebilmesi şeklinde).

Fakat bu indirgeme empirisistlerin düşündüğü şekilde geçerli midir gerçekte? Kuhn böyle bir geçerliliği açıkça yadsır. Bunun nedeni de ölçüştürülemezliktir. Bir kuramın yasalarının daha temel bir kuramın yasalarına indirgenmesi, bu iki kuramın terimlerinin aynı anlama sahip olmasını gerektirir. Nitekim uzay, zaman ve kütle nosyonlarının Newton kuramı ile Einstein'ın özel görelilik kuramında aynı şeyleri anlatması gerekir: indirgemenin gerektirdiği üzere, şayet özel görelilik kuramı daha genel bir vaka, Newton kuramı ise özel bir vaka ise. Newton mekaniğinin yasalarının özel görelilik kuramının yasalarından türetilmesi basit bir iş gibi gözükür. İhtiyaç duyulan tek şey "c"nin (ışık hızının) sonsuz bir hızla (kütleçekimi gibi) hareket etmesidir.

Bu indirgenmeyi 8. Bölüm'de Lorenz denklemini kullanarak göstermiştik. Newtoncu kütlenin göreli kütleye indirgenmesini yansıtır gözüken benzer bir denklem vardır.

$$\text{Kütle}_{\text{gözlemciye göre durağan}} = \text{Kütle}_{\text{gözlemciye göre hareket halinde}} \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

Hızlar ışığın hızına nispetle küçük olduğunda karekök 1'e yaklaşır. Hızlar sıfıra yaklaşırsa durağan haldeki kütle (Newton'un öngördüğü üzere) hareket halindeki kütleye yaklaşır.

Kişinin Einstein'dan Newton'a gitmek için bu yanlış fakat basitleştirici sayıltıya gerek duymasının nedeni, özel görelilik kuramının Lorenz denklemini içermesi ve bu denklemin bir cismin kütlesinin, onun hızının (bir gözlemcinin referans çerçevesine göre) ışığın hızına olan oranıyla değiştiğini anlatmasıdır. Ne ki Newton kuramı bize kütlenin korunduğunu (değişmediğini) ve ışık hızıyla orantılı olsun ya da olmasın göreli ya da mutlak hızdan bağımsız olduğunu anlatır.

Bu iki kuramın aynı sözcüğe sahip olsa ve onu aynı sembolle (m) gösterse bile, aynı kavramı ortaklaştığı söylenebilir mi? Tabii ki hayır. Newton mekaniğinde kütle maddenin mutlak, yapısal, "monadik" bir özelliğidir, ne yaratılabilir ne de yok edilebilir; madde parçalarının diğer şeylerle paylaştığı ("falanca daha büyüktür" gibi) ilişkisel bir özellik değildir. Einstein'ın kuramında madde ışık hızının büyüklüğü (bir madde yığını) ile bir lokasyon ya da "referans çerçevesi" (madde parçasının hızı bu referans çerçeve-

sine göre ölçülür) arasındaki karmaşık/"örtülü" bir ilişkidir; kütle enerjiye çevrilebilir ($e = mc^2$ denklemini hatırlayın). Bu iki kuramda "kütle" sözcüğünün farklı anlamlarda kullanılması dünya görüşündeki eksiksiz bir dönüşümü, klasik bir "paradigma değişikliğini" göstermektedir. Bizler, bilim tarihçileri ve bilim felsefecileri olarak, bu iki kuramda kullanılan önemli terimler arasındaki anlam farklılıklarını gördükten ve ortak bir sözcük dağarcığının olmadığını (gözlem ve kuram bazında) keşfettikten sonradır ki bu iki kuramın birbiriyle ölçüştürülemezliği daha açık hale gelir. Fakat fizikçiler şunu söyleme eğilimindedirler: "Bakın, ders kitaplarında bizim özel görelilik kuramını öğretme tarzımız, önce Newton kuramını öğretmek, ardından bunun (Lorenz dönüşümleri yoluyla) özel bir durum olduğunu göstermek şeklindedir. Sonuçta bu, bir indirgenme vakasıdır. Einstein Newton'un omuzları üzerinde yükselmiştir; özel görelilik kuramı da bilimin özel durumlardan daha genel durumlara doğru birikimsel bir biçimde ilerlemesini göstermektedir."

Kuhn'un buna iki cevabı vardır. Birincisi, indirgenen şey Newton kuramı değil, bizim (Newton sonrası, Einsteincı paradigma döneminde) Newton kuramı diye tahayyül ettiğimiz şeydir. Bunun aksini ispatlamak, kütleye kaçınılmaz olarak birbiriyle bağdaşmayan özellikler yükleyecek olan bir tercümeyi gerektirir. İkincisi, olağan bilimin başarısı açısından hayati önem taşıyan şey, bu bilimin bir kez işlemeye başladıktan sonra, önceki bilimin tarihini yeniden yazması ve böylece onu bilimin uzun vadedeki sürekli ilerlemesinde birikimsel bilgiye doğru atılan bir başka adım gibi göstermesidir. Olağan bilimin başarısı, bilimcileri, paradigmaya sürekli olarak meydan okuyacak şekilde değil, onu bulmacaların çözümünde dillendirecek şekilde disipline etmeyi gerektirir. Bilim, olağan bilimin bu disiplin olmaksızın sergilediği birikim örüntüsünü göstermez. Olağan bilim disiplinini zorlamanın bir yolu ders kitaplarını, bu bilimi bugünün paradigmasından önce yaşananları mümkün olduğunca bu paradigmayı önceleyen kaçınılmaz bir ilerleme tarihinin bir parçası kılacak şekilde gözükmesini sağlamaktır. Önceki paradigmaların görünmezliğinden ve empirisistlerin bilim tarihinin gerçekte öğrettiği şeylere olan körlüklerinden kaynaklanır bu. Çünkü empirisisitlerin bilim anlayışı bilimin çağdaş ders kitaplarından ve onların "kavanoza kapatılmış" tarihlerinden kaynaklanır.

Kuhn'a göre bizim bilimsel devrimlerin gerçekten de dünya görüşüne ilişkin değişimler olduğu yolundaki nosyonu ciddiye almamız gerekir. Aristoteles'ten Newton'a olan o can alıcı değişim, "kütleçekiminin" keşfi

sonucu yaşanan bir şey değildi. Bu, kısmen, durağanlık ile hareketlilik arasındaki ayrımı sıfır hız ile sıfır olmayan hız arasındaki fark tarafından verilen bir şey olarak değil de sıfır ivme ile sıfır olmayan ivme arasındaki fark olarak görmeye başlamaktan kaynaklandı. Aristotelesçiler sabit hızla hareket eden bir cismi bir kuvvetin (onlar bu kuvveti "impetus" [itki] diye adlandırmışlardır) etkisi altında olduğunu düşünürler. Newtoncular ise cismi hiçbir (net) kuvvetin etkisi altında olmayan, durağan haldeki bir cisim olarak görürler. Aristotelesçiler sarkacın bir uçtan öteki uca salınmasını sınırlayıcı kuvvetlere karşı bir hareket olarak görürler. Newtoncular ise sarkacı denge durumundaki, durağan haldeki bir cisim olarak görürler. Newton kuramında "impetus" nosyonunu ifade etmenin bir yolu yoktur, tıpkı Einsteincı kütleyi Newton kuramında ifade etmenin bir yolunun olmayışı gibi. Daha genel olarak ifade edersek, Aristotelesçi bilim, evreni, içindeki şeylerin çeşitli amaçlar, işlevler ve roller taşıdığı bir evren olarak görür; Newton mekaniği ise bu tür bütün "teleolojik", hedef-yönelimli süreçleri, parçacıkların birbiriyle etkileşimi olarak görür (parçacıkların herhangi bir zamandaki konumu ve momentumu –doğa yasalarıyla birlikte– onların başka zamanlardaki konumunu ve momentumunu belirlemektedir).

Yeni bir paradigma, sözcüğün tam anlamıyla dünya görüşündeki bir değişim olduğu için (en azından mecazi anlamda, bilimcinin yaşadığı dünyadaki bir değişim olduğu için) bu, tanınmış bilimciler açısından genelde çok büyük bir değişimdir. Eski paradigmaya bağlı olan bu bilimciler yeni paradigmanın benimsenmesi yönündeki bu değişime hemen direnç göstermezler, değişim yaratmaya muktedir değildirler; dahası, onların yeni paradigmayı kabul etmeye yanaşmamalarının ussal açıdan savunulabilir bir yanı vardır. Ya da her halükârda, onların görüşleri aleyhindeki argümanlar çeşitli sorular doğurur çünkü kabul etmedikleri yeni bir paradigma öngörürler. Bir kuramı yanlışlamanın güçlüğünü daha önce, 11. Bölüm'de eksik belirlenim problemini tartışırken, belli ölçüde görmüştük. Paradigmaların kapsamı kuramlardan daha geniş olduğu için sadece yardımcı hipotezlerde değil, fakat bir paradigmayı oluşturan geniş bir düşünsel bağlılıklar yelpazesi boyunca da ayarlamalar yapılabildiği zaman, kimilerinin yanlışlayıcı deneyim diye adlandırabileceği şeye uyum sağlamak görece kolaydır. Dahası, hatırlayalım, çekişen paradigmaları birbiriyle karşılaştırmayı sağlayan nötr bir temel yoktur. Kuramın kanıt tarafından eksik belirlenimi bir problem olmasa da, gözlemsel bulgular eksiktir (bu bulgular temelinde empirisistler farklı kuramların birbiriyle uyuşabileceğini teslim eder-

ler). Bir paradigmadan vazgeçilip başka bir paradigma benimsendiğinde, söz konusu süreç, konuyla ilintili kanıtlarca desteklenen ussal bir inanç değişiminden çok, din değiştirmeye benzer. Eski paradigmalar, onların temsilcileri aramızdan ayrıldıkça sönüp gider; böylece meydan yeni paradigmanın savunucularına kalır.

Kuhn'a göre bilimde ilerleme vardır, fakat bu, evrimdeki ilerleme gibi, hep yerel ortama giderek daha fazla adapte olma meselesidir. Darwin'in doğal seçilim kuramı, özelliklerde kuşaklar boyunca rastgele gerçekleşen varyasyonların bir türdeki daha uyumcu varyasyonların giderek yayılmasını sağlayacak şekilde, sürekli olarak çevrenin süzgecinden geçtiğini anlatır bize. Fakat çevreler değişir, bir çevrenin adaptasyonu –sözgelimi, Kuzey Buz Denizi'ndeki beyaz tabakalar– bir başka çevrenin kötücül adaptasyonu olur –ılıman ormanlardaki beyaz tabakalar. Aynısı bilim için de geçerlidir. Olağan bilim dönemleri sırasında giderek daha fazla sayıda bulmaca çözüme kavuşturuldukça ilerleme yaşanır. Fakat bilimdeki devrimci dönemler çevredeki değişimler gibidir, bir paradigmanın çözmek zorunda olduğu uyumla ilgili problemleri bütünüyle yeniden yapılandıran değişimler gibi. Bu itibarla bilim, diğer düşünsel disiplinlerin gösterdiği türden bir ilerleme gösterir. Buysa şaşırtıcı bir şey değildir çünkü pek çok kişinin *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*'ndan çıkardığı dersler arasında şu sonuç da vardır: bilim pek çok bakımdan diğer disiplinlere benzer, dolayısıyla epistemik bir üstünlük iddiasında bulunamaz. Bizler paradigmaların birbirini takip etmesi olgusunu edebiyatta, müzikte, resimde ve genel olarak kültürde moda halinde yaşanan değişimleri nasıl görüyorsak öyle görmeliyiz. Birbiriyle yarışan paradigmaları, birbirinin alternatifi normatif ideolojileri ve politik hareketleri nasıl görüyorsak öyle görmeliyiz. Kültürün bu birimlerinin meziyetlerini değerlendirmeye başladığımızda, doğruya yaklaşma konusundaki ilerleme nadiren bir mesele olarak karşımıza çıkar. Aynı şey bilim için de söylenebilir: Kuhn kitabının sonlarına doğru şöyle yazmaktadır: "Daha kesin konuşmak gerekirse, bizler örtük ya da açık şu nosyondan, paradigma değişimlerinin bilim insanlarını ve onlardan bir şeyler öğrenen diğer kimseleri giderek doğruya daha çok yaklaştırdığı yolundaki nosyondan vazgeçmek zorundayız belki de." (*The Structure of Scientific Revolutions*, birinci basım, 13. Bölüm, s. 170).

Bilimsel Araştırma Programları Ussal mıdır?

Pek çok bilim felsefecisinin Kuhn'unki gibi (yani bilimin ilerletici, birikimsel ve ussal olduğunu yadsıyan) bir bilim anlayışından mutsuzluk duymaması şaşırtıcı değildir. Aslında Kuhn, daha sonraki yazılarında, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*'nın burada sunulduğu gibi radikal bir yorumuna (bu yorum belli bir süre bilim felsefesi çevresine egemen olmuştu) uzak durmuştur.

Bilimsel değişimi ussallıkla bağdaştırmayı amaçlayan bilim felsefecileri arasında en fazla göze çarpanlardan biri, Karl Popper'ın tilmizi olan Imre Lakatos'tur. Lakatos'un "bilimsel araştırma programlarının metodolojisi" dediği bu yaklaşımı, hem kimi filozofların Kuhn'a nasıl tepki verdiklerine hem de onların Kuhn'un bilimdeki ilerlemeye ilişkin radikal eleştirisinin gücünü nasıl ıskaladıklarına ışık tutmak için burada özetlemek yararlı olacaktır.

Lakatos'a göre bilimsel kuramlar büyük bilişsel birimlerin (araştırma programlarının) birer bileşenidir. Araştırma programları Kuhn'un paradigmaları gibidir. Fakat paradigmanın aksine bir araştırma programı önermelerden, formüllerden oluşur ve ayrıca (felsefi tezlerle ve diğer betimsel olmayan öğelerle ilintili) yapıntıları, deneysel aygıtları ya da belirtik ölçüm araç-gereçlerini içermez. Birincisi, araştırma programının bir çelik çekirdeği vardır: dünya hakkında (programın kurucu öğesi olan) bir öbek sayıltıdır bunlar ve programdan vazgeçilmeksizin gözden çıkarılamaz. Örnekse, Newtoncu araştırma programının çelik çekirdeği kütleçekimine değgin ters kare yasasını içerirken, Darwinizm doğal seçilim ilkesini içerir. Çelik çekirdeği çevreleyen şeyi Lakatos "koruyucu kuşak" diye anar; kurama ilişkin olan ve birer yardımcı hipotez olarak işlev gören bir öbek ek savdır bu. Bir yandan, bu kuramlara çelik çekirdeğin bileşenlerini açıklamak ve öndeyiye uygulamak için gerek duyulur; öte yandan, bu kuramlar çelik çekirdeğin bileşenlerini kanıtla yanlışlanmış şeyler olarak görmekten kaçınmak için değiştirilebilir. Darwin'in o yanlış kalıtım kuramı buna iyi bir örnektir: bu kuram, evrimsel biyolojinin araştırma programına herhangi bir zarar vermeksizin gözden çıkarılmıştır. Mendel'in kuramı koruyucu kuşağa eklenmiş, bunun da çelik çekirdek açısından önemli sonuçları olmuştur. Bir araştırma programının iki ek bileşeni olumlu ve olumsuz buldurucülardır (*heuristics*), bunlar koruyucu kuşaktaki değişimlere yön veren ve çelik çekirdeğin revizyondan geçmesini sağlayan metodolojik kuralları

içerir. Newton mekaniğinin olumlu buldurucusu yeter sebep ilkesinde ifade edilen şu uyarıyı içerir: "Her olayın bir nedeni vardır: onu araştırın!" Olumsuz buldurucu ise "cisimlerin birbirlerine belli bir uzaklıktan etkimesi"ni –uzay-zamansal temas olmaksızın nedenselliği (kütleçekimi hariç)– yadsır.

Bir araştırma programı ya ilerleticidir ya da yozlaştırıcı. Kuramlar, bilimcileri, zamanla araştırma programını yeni öndeyiler üretecek ya da en azından önceden bilinen programın çelik çekirdeğini formüle etmek için ilk başlarda kullanılmayan verileri uyumlulaştıracak şekilde kullanmaya muktedir kılıyorsa ilerleticidir. Popper'dan etkilendiğini teslim eden Lakatos, bilimciler bir programın öndeyilerinin yanlışlanmasına koruyucu kuşakta değişimler (olumlu ya da olumsuz buldurucular) yaratarak tepki verdikleri zaman yeni öndeyilerin ortaya çıktığını kabul etti. Bu değişimler bilimcileri daha sonra gerçekleştirilecek yeni beklentiler türetmeye muktedir kılıyorsa araştırma programı ilerleticidir. Neptün ve Uranüs gezegenlerinin keşfi Newtoncu araştırma programındaki yeni öndeyilerin klasik örneğidir. Yanlışlamalara, yeni/temellendirilmiş öndeyiler olmaksızın çelik çekirdeği korumakla yetinecek şekilde verilen tepkiler *ad hoc* tepkiler olarak damgalanır.

Bir program artık yeni öndeyiler üretemezse ve/veya koruyucu kuşakta ya da başka yerlerde sürekli olarak *ad hoc* değişimlere başvurursa onun yozlaştığı söylenir. Lakatos'a göre bilimsel değişimin ussallığı şuna dayanır: bilimciler bir araştırma programı ilerletici kaldığı sürece o programın (Kuhn'un kullandığı ifadeyle) dile getirilmesinde ısrarcı olurlar. Program ilerletici özelliğini yeterince uzun bir süre göstermezse bilimciler orijinal çelik çekirdeğin bazı ya da bütün bileşenlerini sorgulamaya başlar, böylece yeni bir araştırma programı, yozlaştırıcı programdan farklı bir çelik çekirdekle kendini ayrıştıran bir program yaratırlar. Disiplinler araştırma programlarının birbirini izlemesiyle karakterize olurlar: ilerletici olmaktan çıkıp yozlaştırıcı olmaya doğru yönelen bu tür programların her biri, yerini, kendi öncelinin yeni öndeyilerine uyum sağlayan yeni ve daha yeterli bir programa bırakır. Lakatos'a göre bu, araştırma programları boyunca gerçekleşen ilerlemedir, Kuhn'un bilimsel değişime ilişkin açıklamasının ortaya koyduğu alternatif paradigmaların birbirini izlemesi değildir salt. Lakatos'un araştırma programları modelini, bu programların iç gelişimini ve birbirlerini izleyişlerini açığa vuran bir disiplin, inanç değişiminin ussal ölçütleriyle uyum içerisinde ilerleyen bir bilimdir. Bu ölçüt sayesinde doğa

bilimleri lekeli olmaktan kurtulur, ancak sosyal bilimdeki pek çok araştırma programı (bunlar arasında Popper'ın sözde bilim diye damgaladığı Marksizan diyalektik materyalizm ile Freud'un psikodinamik kuramı yer almaktadır) büyük olasılıkla yozlaştırıcıdır.

Lakatos gerçekten de ussal bilimsel değişime değgin bir açıklama sunmuş mudur? Kuhn'un takipçileri şunu savunurlar: Kuhn'un bilimsel açıklamaya değgin açıklamasında yer alan farklılıklar kozmetik farklılıklardır, Lakatos'un Kuhn'un argümanlarının doğru olmayabileceğini gösterdiği yerler hariç. Lakatos, yozlaştırıcı bir araştırma programına sımsıkı sarılmak usa aykırı olduğunda bize bir litmus testi sunmaz ya da sunamaz, yine de bilimcileri programları ilerleticilik bakımından derecelendirmeye giderek daha az muktedir kılan bir ölçüdür bu. Kuhn gibi bir bilim tarihçisinin uzunca bir süre yozlaştırıcı bir nitelik sergilese de bilimcilerin güvenini kaybetmeyen ve sonrasında yeniden ilerletici olmaya başlayan araştırma programlarını tespit etmek kolaydır. Böyle bir litmus testi olmadan, yozlaştırıcı bir araştırma programına sımsıkı tutunmak, Kuhn'un ileri sürdüğü gibi, usdışı diye damgalanamaz. Fizikte Aristoteles'ten Einstein'a uzanan gelenek tek bir ilerletici araştırma programı diye sayılabilir ya da en azından, bu programın Newton'un okült kuvvetinin (kütleçekimi) en parlak zamanındaki yozlaştırıcı dönemine rağmen, ussal destek vermeye değer bir program diye sayılabilir.

Lakatos'un kuramı birbirini izleyen ya da birbiriyle çekişen araştırma programlarının gerçekten de ilerletici olup olmadığına karar vermek için kaç tane yeni öndeyiye gerek duyulduğu problemiyle karşı karşıya gelir. Tabii ki Lakatos'un takipçileri bu problemlerden bazılarıyla baş etmeyi denemiştir belki. Lakatos'a göre bilimsel ilerlemenin litmus testi yeni öndeyilerdir. Fakat bunun nedeni nedir? Görünüştü çekici olan bir cevabı hemen devre dışı bırakabiliriz: Bilimin amacı teknolojik uygulamadaki ilerlemelerdir, yeni öndeyiler de buna erişmede en iyi araçtır. Pek çok bilimci, sözgelimi evrenbilimciler ile paleontolojistler, oldukça açık bir surette, teknolojik uygulamaya dair bu amacı paylaşmazlar. Bunlardan bazıları, pek çok biyolog, yeni öndeyiler peşine hemen hemen hiç düşmezler. Bir kurum olarak bilimin birey bilimcilerinkinden ayrı amaçlar benimsemediğini ileri sürmek elbette usa aykırı değildir, ama bilime bir amaç yüklüyorsak bunun nedenini de açıklamamız gerekmektedir. Dahası, teknolojik uygulama bilimin hedefi olsa bile, sadece yeni öndeyilere odaklanmanın bu amaca

erişmenin biricik ya da her zaman en etkili aracı olmadığı açık seçik ortadadır.

Yukarıda belirtildiği üzere bilim tarihinin büyük bölümü bir süre yozlaştırıcı olabilen, uzun dönemler boyunca da yeni öndeyiler sunamayan araştırma programlarının, geçici olarak ilerletici rakiplerine kıyasla, sonunda daha iyi yeni öndeyiler sağladığını göstermektedir. Bunu yaparken de bu programlar yeni öndeyilerin rolünün bilimciler arasında, gerçekte Lakatos'un metodolojisinin gerektirdiği ölçüde belirleyici olmadığını açığa çıkarırlar. Işığın dalga ve parçacık kuramlarının tarihine bir bakalım. Işığın bir parçacık olduğu yolundaki kuram, on dokuzuncu yüzyılda Fresnel'in deneyleri sonucu kötü bir biçimde yozlaştı. Fresnel ışığın birbirine karışan ve birbirini pekiştiren dalgalardan meydana geliyorsa eğer, hızla dönen bir diskin merkezinde parlak bir noktanın oluşması gerektiğini, parçacıklardan oluşuyorsa böyle bir noktanın oluşmaması gerektiğini ileri sürdü. Daha önce kimse bu parlak noktanın varolup olmadığını görmek için böyle bir deney yapmamıştı. Fresnel'in yeni öndeyisinin doğrulanması onun kuramının ilerletici, parçacık kuramının ise yozlaştırıcı özelliğinin çarpıcı kanıtını oluşturuyordu. Ne ki yüz yıl sonra parçacık kuramının savları foton olgusunda doğrulandı.

Lakatos'un bilimsel değişime ilişkin açıklaması bu tarihe uyum sağlayabilir elbette, ussallığı parçacık kuramına dair araştırma programına kendi yozlaştırıcı dönemi boyunca bağlı kalanlara uydurarak. Fakat bu, problemin sadece bir kısmıdır. Lakatos'un açıklamasının bunu yapması çok kolaydır. Problemin diğer kısmı şudur: O, herhangi bir teknolojik ilerleme arayışından, Fresnel'in kendi yeni öndeyişi haline getirdiği bir arayıştan kaynaklanmıyordu; aslında bunun hiçbir önemi yoktu.

Dolayısıyla, Fresnel niçin bu yeni öndeyinin peşine düştü ve niçin bu öndeyi on dokuzuncu yüzyılın büyük bir bölümünde parçacık kuramına değgin araştırma programının gölgede kalmasına yol açtı? Bunun bizim kabul etmekte zorlanacağımız bir başka çekici cevabı var: Bilim daha fazla empirik içeriğe sahip kuramların peşindedir; kuramları doğrulanan yeni öndeyiler üreten araştırma programları, bunu yapmakta yaya kalan programlara kıyasla, daha fazla empirik içeriğe sahiptir. Birincileyin, bu sav genel olarak yeni öndeyiler hakkındaki bir sav olarak değil, fakat gözlemlenebilir fenomenlere değgin yeni öndeyiler olarak anlaşılmalıdır. Aksi halde bizler empirik içerik hakkında değil, başka bir şey (kuramsal içerik) hakkında konuşuyor oluruz. Bu, bilimsel söz dağarının, Kuhn'un reddedeceği

biçimde, gözleme ve kurama ait terimler olarak birbirinden ayırt edilmesini gerektirir. Ayrıca, kuramları empirik içerik açısından karşılaştırmanın bir yolunu bulmayı gerektirir. Fakat bir sonraki bölümde göreceğimiz gibi, bir kuramın *empirik* içeriğini onun mantıksal, sözdizimsel, matematiksel biçiminden ya da diğer *empirik olmayan* türdeki biçimlerinden ayırt etmek hiç de kolay bir iş değildir, eğer söz konusu ayırım tutarlı ise. Dahası, kuram seçimi (bir önceki bölümde ileri sürüldüğü üzere) gözlem tarafından eksik belirlenirse, eşit empirik içeriğe sahip bir disiplinde birbiriyle çekişen ya da birbirinin yerini alan araştırma programlarının ya da en azından kuramların olabileceği apaçıktır. Ne ki, bilimler tarihinde, disiplinler Kuhn'un "paradigma öncesi dönem" diye adlandırdığı dönemde yükseldikten sonra, bu tür araştırma programlarının ya da kuramların hızla çoğalıp yayıldığını hiç görmüyoruz. Kuram seçimini belirleyen şey başka bir şey olmalıdır. Bu da, deyim uygunsa, hikâyede geldiğimiz yerdir elbette. Çünkü 11. Bölüm'ü kuramın, araştırma programının ya da paradigma seçiminin fiili tarihini neyin belirlediğini, gözlemin görünüşe bakılırsa bunu yapmaya yeterli olmadığı gerçeği ışığında aramakla bitirmiştik.

Yeni öndeyiye (epistemolojik bir kuramı –bilginin neye bağlı olduğuna ilişkin bir açıklamadır bu– dile getirmek suretiyle) bilimsel ilerlemeyi sağlayan araç olarak "ayrıcalık tanıdığımızı" varsayalım; buysa yeni öndeyiyi (belki de benzersiz bir şekilde) temellendirilmiş doğru inancın güvenilir göstergesi yapar. Bu durumda bilim bilgi peşinde koştuğu sürece, doğrulanan öndeyi bilgiye ulaşmak için gerekli olan araç olacak, bir bilimsel disiplinin yeni öndeyilere olan bağlılığı da ussal bir nitelik kazanacaktır. Kuhn'u savunan biri bu epistemolojiyi niçin kabul edelim ki diye sorabilir. Kuhn bu tür bir epistemolojinin bilimi önceleyen (onun ussallığına ve epistemik ilerlemesine ilişkin olarak verilen yargının yerine geçebilen) bir "ilk felsefe" olmadığını ileri sürmüştür. O, bir paradigmanın parçası ve parselidir. Eğer durum buysa, tartışma olmaksızın onu benimsemek diğer epistemolojiler aleyhine düpedüz doğru gibi gözükür. Fakat, Kuhn'un savunduğu gibi, paradigmadan azade bir felsefe imkânsız bir şeyse, birbiriyle yarışan epistemolojiler hakkında, onları bilimin ussallığını değerlendirmek için uygulamaya koymadan önce bir yargıda bulunmamızı sağlayacak nötr bir bakış açısı yoktur. Kuhn paradigmaları her birinin ayrı ayrı tespit edilebildiği ve diğer parçalar üzerinde etkide bulunmaksızın değişebildiği çekirdeklere, kuşaklara ve bulduruculara bölmeyi reddederdi elbette. Gerçekten de, Kuhn'a göre, öndeyisel yeniliğin merkezi konumu, özellikle Newton bili-

minde, bir bütün olarak mantıksal pozitivizm felsefesine benzer. Her ikisi de Newtoncu paradigmayı savunmaya yarayan aygıtlardır.

Lakatos'un bilimsel araştırma programlarının metodolojisi, Kuhn'un tarihsel tanıtlamasına rağmen, bilimin sonuçta birikimsel, ilerletici ve hatta ussal olduğu teminatını bize vermez. Nitekim bu bölümde, 11. Bölüm'ün sonunda indüksiyonun ussallığı konusunda girişilen bahsin içerdiği risklerin daha da çoğaldığını görüyoruz. 11. Bölüm'ün sonunda bilimsel kuramların birbirini izlemesinin bütünüyle temellendirmediği ya da bunun bu kuramların gözlemsel kanıtla (kuramları gözlemsel kanıtların doğruladığı varsayılır) olan ilişkisi tarafından açıklandığı problemiyle karşı karşıya kalmıştık. Şimdiyse veriler tarafından kontrol edilmemeye ek olarak, bilimin izlediği doğrultuyu kontrol eden her ne ise onun ussal bile olmayabileceği ihtimaliyle karşı karşıyayız.

Özet

Kuhn'a göre bilimsel düşünce ve eylem birimi paradigmadır, kuram değil. Paradigmanın ne olduğunu ortaya koymak zor olabilir çünkü paradigma, kuramın salt ders kitaplarındaki sunumlarını değil, fakat aynı zamanda örnek oluşturacak çözümleri, standart araç gereçleri, bir metodolojiyi ve çoğunlukla da bir felsefeyi içerir. Bilim tarihinin önemli paradigmaları arasında Aristotelesçi, Ptolemiaosçu ve Newtoncu paradigmalar sayılabilir. Lavoisier öncesi kimya ile Darwin öncesi biyoloji gerçek anlamda henüz "bilimsel" olmasa da "paradigma öncesi" disiplinlerdi çünkü paradigma olmaksızın o paradigmaya ışık tutan bilgiyi biriktirecek bir "olağan bilim" de olmaz. Paradigma, hipotezleri sınamayla ilintili veriler diye addedilen şeyleri denetler. Kuhn, empirisizmin diğer hasımlarıyla birlikte, deneyimde gözlemsel söz dağarının, son başvuru merciinin olmadığını savunur. Deneyim zaten kuramla yüklü olarak gelir bize.

Bir bulmaca çözülemediğinde ve bir anomali gibi görülmeye başlandığında paradigma krize girmiş demektir. Söz konusu anomali, disiplinin araştırma sahasındaki figürlerin zihnini işgal etmeye başladığında devrim için koşullar olgunlaşmış demektir. Devrim, anomaliyi çözen yeni bir paradigmaya bağlıdır, bu arada önceki paradigmanın kazançlarını da korur (ama bu şart değildir). Eski paradigmanın açıkladığı şeyi yeni paradigma açıklayamayabilir, hatta bunun farkında bile olmayabilir. Buradan da şu

sonuç çıkar: bilimsel değişim –paradigmaların birbirini izlemesi– doğruya giderek daha fazla yaklaşan ilerletici bir değişim olmak zorunda değildir.

Gözlem soruşturmayı denetlemez; soruşturma paradigmayı dile getiren, onun disiplinini zorlayan, onun yerleşmesinde kendi yerlerini temin eden bilimciler tarafından denetlenir: şeyler dizginlerinden boşandığı ve bir devrim meydana geldiği zaman bilim tarihinde yaşanan o önemli anlar hariç; bu devrim, eski bir kuramın daha iyi ya da daha doğru olduğu ussal açıdan onaylanan bir kuram tarafından alaşağı edilmesinden çok, bir saray darbesi olarak anlaşılmalıdır.

Kuhn'un *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* adlı çalışması 1970'ten sonraki on yıllık dönemde beşeri bilimlerde en fazla atıf alan eser oldu. Bu şaşırtıcı değildir. Kuhn'un bu çalışması bilim felsefesini bilim tarihine yeniden yönlendirmekle kalmamış, hümanistlere ve diğerlerine bilimin emperyalist ya da hegemonik iddiaları diye gördükleri şeylere dur demeleri için gerekli olan mühimmatı sağlamıştır.

Araştırma Soruları

1. Kuhn'a göre olağan bilim, başarılı olmak için, otoriteryen olmalıdır. Kuhn'un böyle bir iddiada bulunmasının sebebi ne olabilir? Bu bilim açısından ahlaki bir zafiyet oluşturur mu?

2. Savunun ya da eleştirin: "Bilim tarihi yanılabilir bir disiplinin yaptığı hatalar tarihidir. Aristoteles'ten Newton'a birbirini izleyen paradigmaların kusurlarının nerede olduğunu, bize bilimin gerçekleştirdiği ilerleme sonucu bahşedilen bakış açısından hareketle bulabiliriz."

3. Kuhn'un bilimsel değişimin doğasına yönelik yaklaşımı onun en azından paradigmadan azade bir bakış açısına sahip olmasını gerektirir mi?

4. Doğal seçilim sonucu gerçekleşen biyolojik evrim ile bilimsel değişme arasında ne gibi benzemezlikler vardır?

5. Kuhn, kendi bilim anlayışının tıpkı bir dine benzediği yolundaki suçlamaya nasıl bir cevap verirdi?

6. Lakatos'un bilimsel araştırma programlarının metodolojisini sosyal bilimlerden birine uygulayın; çelik çekirdeği, koruyucu kuşağı, olumlu ve olumsuz buldurucuyu tespit edin. Bunların yerini tayin ettiğiniz takdirde araştırma programının "bilimsel" bir program olması gerektiği yolunda bir çıkarsama yapmayın. Niçin?

Daha Fazla Bilgi İçin

Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*'ın yanı sıra bilim tarihine ilişkin önemli eserlere de imza atmıştır, bunlar arasında *The Copernican Revolution* ile *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity* sayılabilir. *The Essential Tension*'da ise Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions* hakkında yapılan bazı yorumlara cevap verir. Kuhn'un bu kitap hakkında daha sonra ne düşündüğünü anlamak açısından bir diğer önemli kaynak *The Road Since Structure* adlı eserdir; Conant ve Haugeland'ın hazırladığı bu eser otobiyografik bir görüşmeyi de içermektedir. Thomas Nicke'nin bilim felsefecilerinin Kuhn hakkındaki yazılarını bir araya getiren derlemesi *Thomas Kuhn* da şiddetle tavsiye edilir.

The Structure of Scientific Revolutions'dan alınan bir parça Curd ve Cover'ın derlemesinde, McMullin, Longino ve Laudan'ın önemli eleştirel yazılarıyla birlikte yer almaktadır.

Lakatos bilimsel değişime ilişkin yaklaşımını "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs" (Yanlışlama ve Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi) adlı makalesinde geliştirmiştir; bu makale Lakatos ile Musgrave'in Kuhn'un kitapları üzerine yazılmış önemli bildirileri de içeren *Criticism and the Growth of Knowledge* adlı eserlerinde bulunmaktadır. Bilimsel değişime dair bir diğer önemli post-Kuhncu açıklama, ki Lakatos'un yaklaşımının karşı karşıya kaldığı problemlere bir hayli duyarlı bir açıklamadır bu, Larry Ludan'ın *Progress and Its Problems* adlı eseridir.

14. Bölüm'ün sonunda verilen kaynaklar aynı zamanda tarih ile bilim sosyolojisi arasındaki ilişki hakkında daha sonra patlak veren tartışmalarla da ilişkilidir.

13
BİLİM FELSEFESİNDE DOĞACILIK

- **Genel Bir Bakış**
- **Quine ve İlk Felsefeden Vazgeçiş**
- **Doğacılık, Çoklu Gerçekleşebilirlik ve Karşılıklı Bağlılık**
- **Doğacılığın Temellendirme Problemi**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Kuhn'un görüşleri gibi görüşlerin felsefi dayanaklarının büyük bölümüne, alanda Kuhn kadar etkili olmuş bir filozofun, mantıksal pozitivizme –deyim yerindeyse– "içeriden" hücum eden W. V. O. Quine'nın eserinde rastlamak mümkündür. Yola pozitivistlerle birlikte çıkan Quine, onların bilim felsefelerinin altında yatan epistemolojinin bu felsefenin nesnel bilgiye ulaşmak için gerek duyduğu şeyleri karşılayamadığını ve desteklenmesi imkânsız bir dizi ayrıma dayandığını gören ilk kişiler arasındaydı. Geçmişi Locke, Berkeley ve Hume'a uzanan bir felsefe geleneğinin temellerine şüpheyle bakan Quine, bilim felsefecilerinin Kuhn'un tartışma yaratan savlarını ve bilimin "kutsal inek" statüsünü gözler önüne sermek için Kuhn'un içgörülerini kullanmaya teşne olan sosyologları, psikologları ve tarihçileri göz ardı etmelerini imkânsız kıldı. Ama daha da önemlisi, bu kişiler, filozofları, kendi metafiziklerini, epistemolojilerini ve kendi bilim felsefelerini kurarken bilimden yararlanmalarına imkân verdiler.

Quine ve İlk Felsefeden Vazgeçiş

Bilimsel Devrimlerin Yapısı 1962 yılında yayınlandı. Kitabın ortaya koyduğu öğretiler bilim felsefesi dışında da büyük etki yarattı. Kuhn'un öğretisi, mantıksal pozitivizmin bilimin deney tarafından kontrol edilen nesnel bilgi olduğu yolundaki savlarına darbe vurmayı amaçlayan tarihçilerin, psikologların, sosyologların, aykırı filozofların, bilimcilerin, politikacıların ve her renkten hümanistin kaldıracı haline geldi. Bu arada, bilim felsefesi içerisinde 1950'lerin başlarında ortaya çıkan gelişmeler, Kuhn'un bizatihi bilim üzerinde olmasa da mantıksal pozitivizm üzerinde yarattığı etkiyi pekiştiriyordu. Bu gelişmeler W. V. O. Quine'nın eserine çok şey borçludur; Quine'nın düşüncesi çoğunlukla Kuhn'un tarihsel sonuçlarını desteklemek için savunulan felsefi temellerin bir kısmını temin etmiştir.

Quine'nın en etkili iki eseri 1950'lerin başlarında yazılan bir bildiri ("Two Dogmas of Empiricism" [Empirisizmin İki Dogması]) ile on yıl sonra yazılan *Word and Object* (Sözcük ve Nesne) adlı kitabıdır. Bu iki çalışma empirisistler ile ussalcıların Kant öncesi dönemden beri paylaştıkları epistemolojik sayıltılara cepheden yöneltilmiş bir saldırıydı. Bu hücumlar etkili oldu çünkü ortak bir felsefi geleneğin "içinden" geliyordu. Bunlar her iki epistemolojinin can alıcı sayıltılarının empirisistler ile ussalcılar tarafından ortaya konan argümanın standartlarına uymadığını gösterdi. Quine'nın bildirisinde hücum edilen ilk dogma Kant'ın analitik önermeler ile sentetik önermeler arasında koyduğu ayrımdı (Kant'tan önce Hume da farklı adlandırmalarla bu ayrımı benimsemişti). 2. Bölüm'den hatırlayalım: Analitik önermeler anlamca doğruyken, sentetik önermeler olgusal yönden doğrudur. İkinci dogma, önermelerin empirik içeriği ile mantıksal biçimi arasındaki ayrımdır. Hume gibi empirisistlerin yolundan giden pozitivistler, anlamlı önermelerin empirik bir içeriğe sahip olduğunun gösterilmesi yönündeki taleplerini ve de anlamı veren şeyin empirik içerik olduğu yönündeki varsayımlarını ortaya koyarken bu ayrımı benimsediler. Quine, *Word and Object*'te, bu iki dogmayı hedef alan argümanlarını geliştirdi ve bu dogmaların bilim açısından yarattığı problemlerden kaçınmayı sağlayacak alternatif bir "doğacı" epistemoloji ve metafizik kurmaya girişti. Quine'na göre, Descartes'tan günümüze bilim felsefecilerinin karşı karşıya kaldığı epistemolojik ve metafiziksel problemlerin pek çoğu bu iki "dogmanın" eleştiriye tabi tutulmaksızın benimsenmesinin bir sonucuydu. Qu-

ine'nın eseri mantıksal pozitivizm araştırma programına bir son verdi. Onun düşünüşü Kuhn üzerinde büyük bir etki yarattı ve Kuhn'un kitabıyla birlikte sonraki birkaç kuşak açısından bilim felsefesinin gündemini belirledi. Bu iki filozofun bilim felsefesi üzerinde yarattıkları etkiden dolayı Quine'nın ussalcılığa ve empirisizme olan yaklaşımını ve sunduğu alternatifleri biraz etraflıca inceleyeceğiz.

Bilim felsefesinin geleneksel amaçları bilimin nesnel bilgiye yönelik savlarını temellendirmek ve onun empirik başarı sicilini açıklamaktı. Bilim felsefesinin açıklayıcı projesi, bilimlerin paylaştığı ve onları bilgi temin etmeye muktedir kılan belirtik metotları nitelemektir; söz konusu açıklayıcı proje bu metodun doğru metot olduğunu göstermeye, onun temellerini hem indüktif hem de dedüktif mantıkta ve de epistemolojide (bu ister empirisist, ister ussalcı, isterse üçüncü bir alternatif epistemoloji olsun) sağlamaya dayanmaktaydı. Bu süregelen projeler geleneksel felsefi problemlerle uğraşmak zorunda kaldı. Özellikle de kuramsal bilginin gözlemsel bilgi tarafından eksik belirlenimi hem açıklama görevini hem de temellendirme görevini çok daha zorlaştırdı. Gözlemler kuramı eksik belirliyorsa, gerçekte bilim tarafından kullanılan edimsel çıkarım kurallarını –metotlarını– keşfetmek mantıksal kuramlaştırmadan daha fazlasını gerektiren karmaşık bir meseledir. Felsefe [bu durumda] açıklama görevi üzerindeki münhasır hakimiyetini (böyle bir hakimiyeti varsa eğer) psikologlara, tarihçilere ve diğerlerine (bilimcileri hipotezlerden verilere ve yeniden kurama götüren bilişsel süreçleri irdelemek için empirik gereçlerle donanmış diğerlerine) terk etmek zorunda kalır. Eksik belirlenimin, temellendirme programı üzerinde daha radikal bir etkisi olmuştur. Kuramın veriler tarafından eksik belirlenimi, hangi miktarda olursa olsun gözlemler sonucu desteklenen ya da doğrulanmayan tekil bir hipotezin olmaması anlamına gelir. Veriler kuramı destekliyorsa bu, büyük birimler halinde olmaktan çok, tekil bir hipotez halinde gerçekleşir. Empirisist bilim felsefecilerinin temellendirme konusunda bir "**holizm**"e sürüklenmelerinde de aynı durum söz konusuydu: empirik destek birimi topyekûn kuramın kendisidir –hem doğrudan sınamaya tabi tutulan hipotezdir (kuramın diğer bütün kısımları sınanan hipotezi destekler) hem de sınamayı yapmak için gerek duyulan yardımcı hipotezlerdir.

Dahası, temellendirme ile açıklama arasındaki geleneksel felsefi uçuruma bizatihi filozoflar tarafından meydan okunmaya başlandı. 1. Bö-

lüm'de belirttiğimiz gibi açıklamalar nedenlerden bahseder; nedensel savlar olumsal savlardır, zorunlu doğrular değil. Dünya başka türlü düzenlenebilir, doğa yasaları farklı olabilirdi. Bu yüzden nedenleri ortaya çıkarmak ve açıklama sağlamak için bizim mantıksal analiz değil, olgusal soruşturma yapma zorunluluğumuz vardır. Gelgelelim temellendirme, şeyler arasında nedensel değil, mantıksal bir ilişkidir. Bir şeyin sizin inancınızı destekleyen kanıtı oluşturmadığına inanmanızı sağlayabilen şeyi temellendirmek pekâlâ mümkündür. Bir şeyin gerçekleştiğini gözlemlemek sizin bir şeye inanmanızı sağlayabilir, fakat bu, inanç ile gözlemlenen şey arasında doğru türden bir mantıksal ilişki olmadıkça o inancı temellendirmez. Filozoflar bu mantıksal ilişkileri tabii ki incelemekte, onların temellerini araştırmaktadırlar: (İster dedüktif ister indüktif olsun) mantık kurallarını, öncüllerden, yani kanıtlardan türetilen sonuçları temellendirmek için kullanılabilecek doğru kurallar haline getiren şey nedir? Bu soruya verilen geleneksel felsefi cevap şudur: Mantık kuralları başka türlüsü mümkün olmayan zorunlu doğrulardır.

Empirisistler bu cevap karşısında sıkıntı yaşarlar çünkü onlar bilginin deney tarafından temellendirildiğini, deneyin de zorunluluğu tanıtlayamayacağını savunurlar. Dolayısıyla, akıl yürütmeyi temellendirmek durumunda olan mantıksal ilkelerin bizatihi kendileri temelden yoksun olma riskiyle karşı karşıyaydı. 200 yıllık bir dönem boyunca empirisistlerin bu probleme önerdikleri çözüm, ister mantıkta ister matematikte olsun bütün zorunlu doğruları, tanım gereği, iletişim kurmak için benimsediğimiz sözcüklerin, konvansiyonların anlamı hakkındaki bildirimler gereği, doğru diye görmek oldu. Bu önermeler âdeta madde madde doğrudur.

p önermesi doğru ise q önermesi de doğrudur

p doğrudur

O halde q da doğrudur

kalıbına uyan bütün çıkarımların doğru olduğunu bildiren mantık kuralı doğrudur çünkü bu kural "eğer ... ise", "o halde" terimlerinin anlamını yansıtmaktadır. Benzer şekilde, matematiğin 2 + 2 = 4'ten Pythagoras teoremine ve de Fermat'ın son teoremine ($x^n + y^n = z^n$ denkleminde n'nin değeri asla 2'den büyük bir pozitif tam sayı olamaz) varasıya bütün doğruları, kendileri de birer tanım olan öncüllerden mantıksal olarak türetilen önermelerden başka bir şey değildir.

Fakat matematiğin temelleri konusunda yirminci yüzyılda yapılan çalışmalar matematiğin tanımlardan ve bu tanımların mantıksal sonuçlarından ibaret olamayacağını gösterdi. Hiçbir matematiksel önerme öbeğinin hem eksiksiz (bizim aritmetiğin bütün doğrularını türetmemizi sağlayacak şekilde) hem de tutarlı (hiçbir çelişme içermemek de dahil olmak üzere) olamayacağı Kurt Gödel tarafından ispatlandığında, zorunlu doğruların hepsinin birer tanım olduğu yolundaki empirisist sav çözülmeye başladı. Bu sonucu 2. Bölüm'de not etmiştik. Empirisizm zorunlu doğrulara ilişkin olarak yeni bir kurama gerek duyuyordu, ya da böylesi zorunlu doğruların olduğunu yadsımak zorundaydı. İşte bu noktada holizm ve eksik belirlenim yeniden devreye girdi.

Zorunlu bir doğru, bu ister "Hiçbir bekâr evli değildir" gibi önemsiz bir doğru, ister "Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180 derecedir" gibi bir doğru olsun, deneyim tarafından yanlışlanamayan bir doğrudur. Fakat holizm, aynı şeyin olumsal doğrular olarak gördüğümüz önermeler için de söylenebileceğini öğretir bize: "Bir elektronun açısal dönüş momenti katsayılarla ifade edilebilen niceliktedir" ya da "Işığın hızı bütün referans çerçevelerinde aynıdır" önermeleri gibi ya da geçmişte Newton'un hareket yasaları gibi... Bilimciler bu önermelerden vazgeçmektense bir yerlerde düzeltmeler yapmayı tercih ederler hep. Holizm doğruysa eğer, bu gibi önermeleri, dünya hakkındaki inanç sistemimizin başka bir kısmını gözden geçirerek doğru olarak muhafaza edebiliriz. Fakat böyle bir durumda zorunlu doğrular ile olumsal doğrular arasındaki farklılık, bizim vazgeçmeye yanaşmadığımız farklılıktır bu, hangi noktaya gelir? Zorunlu doğrular onları ifade eden sözcüklerin anlamı bakımından doğrudur; olumsal doğrular ise dünyaya ilişkin olgular bakımından. Fakat her iki önerme de gözden geçirmeye/üzerinde değişiklik yapmaya elvermiyorsa, birinin anlamlardan dolayı, diğerinin ise dünyaya ilişkin inançlardan dolayı gözden geçirilmeye karşı korunaklı olup olmadığını empirik olarak nasıl söyleyebiliriz? Bunun, empirisist bir teze ya da Quine'nın belirttiği gibi empirisist bir "dogmaya", "anlamca doğru olanı olgusal açıdan doğru olandan ayırabiliriz" diyen dogmaya empirisist bir meydan okuma olduğuna dikkatinizi çekerim.

Anlam nedir? 8. Bölüm'de özetlenen empirisist kuramı hatırlayın: Bu kurama göre anlamlar, nihayetinde, duyusal deneyim meselesidir; bir sözcüğün anlamı duyusal nitelikleri –renk, şekil, koku, doku, vs.– adlandıran temel düzeydeki sözcükler kullanılarak yapılan tanımla verilir. Bu dil ku-

ramı, sözcüklerin zihnimizdeki imgeleri ya da ideleri adlandırdığı yolundaki bizim felsefe öncesi inancımızla yüklüdür. Fakat daha önce de görmüş olduğumuz gibi bu, kuramsal bilimdeki pek çok terimin anlamını kavrayamaz. Dahası, duyulara ilişkin (bir terimi tanımlayan) bir doğru ile dünyaya ilişkin bir olguyu bildiren bir tümce arasındaki farkı empirik olarak nasıl söyleyebileceğimizi anlamak da güçtür. Tuzlu terimini şöyle tanımladığımızı varsayalım: "Tuzlu, deniz suyundan standart koşullar altında aldığımız tattır." Bu tümce ile "Tuzlu, çözünen potasyum klorürden standart koşullar altında aldığımız tattır" tümcesi arasındaki fark nedir? Birinci tanımın anlam bakımından doğru olduğu söylenemez çünkü bizim bu iki tümceyi birbiriyle karşılaştırarak empirik açıdan açıklığa kavuşturmaya çalıştığımız şey anlamdır. "Potasyum klorür"ün kuramsal bir terim olduğu ve farkı yaratan şeyin de bu olduğu söylenemez çünkü "deniz suyu" ibaresi, saydam/temiz bir sıvı numunesine salt gözümüzle yaptığımız bir inceleme sonucu yapıştırabileceğimiz bir etiket değildir. Her iki tümceye de "standart koşullar" diye başlayan tümceciği eklemek zorundayız çünkü bunlar olmazsa her iki önerme de yanlış olur (uyuşturulmuş bir dil ne deniz suyunu ne de potasyum klorürü tuzlu diye algılar). Fakat söz konusu tümcecik eklendiğinde her iki önermenin de, hangi deneyimi yaşarsak yaşayalım, doğru olduğu ileri sürülebilir. Özcesi, sözcüklerin anlamı bizim onlarla ilişkilendirdiğimiz duyusal veriler tarafından verilen bir şey değildir. Anlam duyusal deneyim tarafından verilse bile aradaki ilişki oldukça karmaşık bir ilişkidir. Quine'nın vardığı sonuç şudur: "Anlamlar" şüpheyle bakılması gereken şeylerdir ve kendine saygısı olan hiçbir empirisist filozof bir anlamı diğeriyle değiştirmeye yanaşmamalıdır. Bilim felsefesinde geniş bir desteğe sahip bir sonuç da "anlam hakkındaki holizm"di; bu, verilerin kuramı sınadığı biçimde, holizme ilişkin epistemolojik teze benzeyen ve bu tezle karşılıklı olarak birbirlerini destekleyen bir öğretidir.

Anlamlar yoksa ya da anlama ilişkin olarak dünya hakkındaki doğrulardan farklı olan doğrular yoksa, kuram bir bütün olarak verileri karşılıyorsa ve bir kuramdaki terimlerin anlamı o terimlerin bir kuramdaki yeri ya da rolü tarafından veriliyorsa, sadece eksik belirlenime ilişkin felsefi bir açıklamaya değil, aynı zamanda ölçüştürülemezliğin felsefi bir temeline de sahibiz demektir. Ya da en azından sahip olacağız demektir, Quine'dan bir konuda ayrı düştüğümüz takdirde. Quine, anlama ve kanıta ilişkin empirisist kuramları reddetmesine rağmen, birbiriyle yarışan bilimsel kuramlar

hakkında bir hüküm vermede özel bir role sahip gözlemsel bir dile olan bağlılığından vazgeçmemiştir.

Gözlemin devam edegelen rolü göz önüne alındığında, gözlemsel destek sağlamak için kuramları birbiriyle tümce tümce karşılaştıramayabilir ya da birbiriyle yarışan kuramların anlamını karşılıklı olarak üzerinde anlaşılan koşullar altında gözlemleyeceğimiz şeyler hakkındaki önermelere tercüme edemeyebiliriz. Fakat kuramlar arasında, onların gözlemleri sistematize etme ve öngörme güçleri temelinde, ussal bir tercihte bulunabiliriz. Quine ile takipçileri açısından sonuç, bilimin nesnellik yönündeki savını koruyan bir tür pragmatizm oldu.

Ne ki Quine'nın empirisizmin anlam ve kanıt kuramına yönelik eleştirisinin içermeleri matematik hakkında ve aynı zamanda bütün empirik bilimler ile felsefe hakkında daha radikal bir holizme yol açar. Anlam bakımından doğru olan önermeler ile olgusal açıdan doğru olan önermeleri birbirinden ayırt edemezsek, matematik gibi formel bilimler ile fizik ve biyoloji gibi empirik bilimler arasında hiçbir türsel ayrım kalmaz. Matematiğin (geometri, cebir ve mantık), geleneksel olarak, zorunlu doğrulardan oluştuğu savunulmuştur. Epistemolojide empirisistler bu zorunlulukların bilgisi konusunda ussalcılardan ayrılmışlardır. Empirisistler onların anlama ilişkin (içeriği olmayan) doğrular olduğunu düşünmüşlerdir; zorunlu olmalarının nedeni budur çünkü onlar matematiğin kavramlarını nasıl kullanacağımız konusunda verdiğimiz kararları yansıtmaktadır. Ussalcılar ise bu doğruların boş/önemsiz/örtülü tanımlar ile bu tanımların sonuçları olmadığını, fakat deneyimin temellendiremediği doğrular olduğunu savunmuşlardır. Ussalcılık sonunda böylesi bilgileri nasıl edinebileceğimize ilişkin tatmin edici bir açıklama getirememiş ve böylece rağbetten düşmüştür, en azından işlek bir matematik ve bilim felsefesinin temeli olarak. Fakat empirisizm anlamca doğru olan ile olgusal açıdan doğru olan arasında empirik yönden sağlam bir ayrım koyamadığı ölçüde, onun zorunlu doğruların bilgisini nasıl edindiğimize ilişkin açıklaması çöker. Quine'nın ulaştığı sonuç şudur: Doğru olarak aldığımız bütün önermeler tek bir türdendir; zorunlu doğrular ile olumsal doğrular arasında sağlam temelli bir ayrım yoktur. Dolayısıyla, matematiksel doğrular bizim en merkezi ve gözden geçirilmesi görece en az mümkün bilimsel hipotezlerimiz haline gelir.

Matematik için geçerli olan şey felsefe için de –metafizik, epistemoloji, mantık ve bilimsel metodoloji incelemeleri de dahil olmak üzere– geçerlidir. Felsefenin bu kompartımanlarındaki kuramlar aynı zamanda bilim-

lerdeki kuramsal savlardan da farksız hale gelirler. Bilginin doğasına, kapsamına ve nasıl temellendirileceğine ilişkin bir kuram Quine açısından psikolojinin bir kompartımanına dönüşür; metafizik –doğanın temel kategorilerinin incelenmesi olan metafizik, fizik ile diğer bilimlerle süreklilik içinde olacak ve onun en iyi kuramı, bilimin geri kalanından bildiğimiz şeyle bir araya getirildiğinde söz konusu olan kuram olacaktır– dünyaya ilişkin en yeterli açıklamayı verir (gözlemlerimizi açıklama ve öngörme yetisi göz önüne alınarak bir bütün olarak değerlendirildiğinde). Metodoloji ve mantık da bilimin geri kalanının bağımsız temelleriyle birlikte (bu temellerden bağımsız olarak değil) yürütülmesi gereken soruşturmalardır. Bu metotlar ve mantıksal ilkeler başarılı bilim arayışında kendini gösteren, en sağlam desteğe sahip metot ve ilkelerdir. Burada 2. Bölüm'de tanıştığımız "empirik yeterlilik" nosyonu geçerlidir. Quine'nın felsefede ve bilimde kuram seçerken başvurduğu ölçüt empirik yeterliliktir.

Araççılar kendi öğretilerini ayrıcalıklı bir önsel felsefi kurama dayanarak, katı bir empirisizme tutunarak savunurlar. Quine, bilimden daha güvenilir olan ve ona bir temel sağlayabilecek bir bilgi organının, sözgelimi bir felsefenin ya da bir epistemolojinin var olduğu iddiasını reddeder. Bilimin empirik yeterliliği hedeflemesi gerektiğini ileri sürse de, bunu bilimin kendisinin koyduğu bir yeterlilik ölçütü olduğu için savunur; dahası, araççıların aksine, bilimciler gibi bilimin gözlemlenemeyen şeyler hakkındaki kuramsal savlarını harfiyen doğru olarak kabul etmekle kalmaz, aynı zamanda inançlarımızın en sağlam biçimde temellendirilişi olarak da görür. Çünkü bizim bilim diye adlandırdığımız inançlar paketi içerisindeki en merkezi, güvenli ve gözden geçirmesi görece en az mümkün olan savlardır bunlar. Gerçekten de Quine ve takipçilerine göre felsefenin bilime kılavuzluk etmesinden çok bilimin felsefeye kılavuzluk etmesi söz konusudur. Bilim ile felsefe arasındaki farklılık zorunlu doğrular ile olgusal açıdan olumsal olan doğrular arasındaki bir farklılık değil, genellik ve soyutluk derecesine ilişkin bir farklılıktır.

Doğacılık, Çoklu Gerçekleşebilirlik ve Karşılıklı Bağlılık

Bilimin bileşke felsefesi "**doğacılık**" diye anılmaya başlandı. Doğacılık, filozoflar arasında, büyük ölçüde Quine'nın etkisinin bir sonucu olarak, empirisizmin ardılı haline geldi. "Doğacı" etiketi, daha sonra gelen pek

çok bilim felsefecisi tarafından –kendi bilim felsefelerindeki farklılıklara rağmen– benimsenen bir etiket oldu.

Quine'nın da savunduğu gibi doğacılığın başlıca ilkeleri arasında, birinci olarak, felsefenin bilimin temeli, onun metotlarının nihai karar mercii ya da onun doğası ile sınırlarının belirleyicisi olduğu yolundaki savın reddini; ikinci olarak, felsefi problemlerin çözümünde bilimin geçerli olduğunun kabul edilmesini; üçüncü olarak, beşeri bilginin en güvenli ve en sağlam temelli parçası olarak fiziğe özel bir güven duyulmasını; dördüncü olarak da, felsefi kavrayışımızın gelişmesi açısından özel bir önem taşıyan bazı spesifik kuramların, özelikle de Darwin'in doğal seçilim kuramının geçerliliğini sayabiliriz.

Doğacılar fiziğin başatlığından şu çıkarımı yaparlar: Dünyada tek tür madde vardır: fiziksel madde ya da belki de fiziksel alanlar ya da her ikisi (fiziğin, en sonunda, evrendeki temel maddenin bileşiminde ne olduğuna dair soruyu nasıl koyduğuna bağlı olarak). Bu da doğacıları en azından minimal bir bilimsel gerçekçiliğe bağlar hemen; çünkü fiziği harfiyen doğru diye almak hem bu bilimsel gerçekçiliğin bildirdiği gözlemlenemez şeylere hem de bu şeyler arasında gerçekte var olduğunu ve (en azından yaklaşık olarak) fizikte betimlenen ilişkilere benzediğini bildirdiği ilişkilere inanmamızı zorunlu kılar.

İkincileyin, doğacılar "düalizmi" –tin'in bedenden ayrı ve farklı bir şey olduğu, dolayısıyla evrende bu "düalizmden" kaynaklanan iki temel türsel şeyin olduğu yolundaki tez– yadsırlar. Ne ki bu, doğacılar açısından, zihinsel durum, olay ya da süreçlerin nasıl olup da fiziksel durum, olay ya da süreçler olabileceğini göstermek gibisinden bir problem doğurur (bu olasılığa karşı, geçmişi Descartes'a ve Descartes öncesine dek uzanan argümanlar üretilmiştir). Gerçekten de bu geniş kapsamlı bir problem doğurur: Doğacılığın evrende sadece fiziksel olgularla şeyler olduğu, bunların fizik açısından fiziksel olmayan olgulara indirgenme ya da onları bütünüyle açıklama yetisinden yoksun olduğu yolundaki monistik teziyle uzlaşma problemidir bu. Mesele sadece psikolojiye değgin olguların fiziğe değgin olgulara indirgenememesi meselesi değildir. Özel bilimler –yani, sosyal bilimler ile davranış bilimleri ya da biyolojik bilimler– tarafından betimlenen önemli olguların hiçbiri fiziğin yasalarına indirgenemez. Doğacılık bu olguyu temel bilim olarak fiziğe olan bağlılığıyla tutarlı bir biçimde açıklayamadıkça, tüm bu bilimlerden vazgeçmek zorunda kalacaktır. Fizik dışındaki bilimleri ciddiye almakta zorluk çeken bir bilim felsefesinin (bilim-

sellikten esinlenen bir bilim felsefesinin) ciddi destek kazanmak bir yana, doğacılık diye adlandırılan bir öğreti olması neredeyse imkânsızdır.

Bilimin ilerlemesini ve bilimsel disiplinler hiyerarşisini karakterize eden şeyin eski/dar kapsamlı kuramların yeni/geniş kapsamlı ve daha doğru kuramlara indirgenebilmesi ya da eski kuramlardan böyle bir türetmenin yapılabilmesi olduğu; biyoloji, psikoloji, sosyoloji, iktisat gibi bilimlere ait yasalarla kuramların da önceki (daha temel) bilimden türetilmesi gerektiği, biyoloji yasalarının fizik yasalarından türetilmesi gerektiği yolundaki mantıksal pozitivist tezi 8. Bölüm'den hatırlayın. O bölümde bu tezdeki sıkıntının onun kavramların, **doğal türlerin**, kategorilerin, yüksek düzeydeki daha az temel kuramların temel söz dağarının daha temel/alt düzey kuramların kavramları, doğal türleri, kategorileri ve temel söz dağarıyla tanımlanamayacağı yolundaki koşulu olduğunu belirtmiştik. Fiziğin çok az sayıdaki başarısı (sıcaklık = ortalama kinetik enerji) birer istisnadır. Mendel'in geni bile DNA çifte sarmalı bazında tanımlanamaz. İktisat biliminin ayrık terminolojisini ve hatta psikolojiyi sinirbilim bazında tanımlamak çok daha düşük bir olasılıktır. Dolayısıyla doğacılar, bilimi ciddiye almakta, onun büyük bir kısmını avadanlıklarından atmadıkları sürece, büyük bir sıkıntı yaşarlar.

Bu problemle başa çıkmak için doğacıların felsefi açıdan yaratıcı bir çözüm olarak ortaya koydukları şey bilim felsefesinde ve genel olarak felsefede doğacılığın cazibesini önemli ölçüde artırdı. Dahası, önerilen çözüm belli bir bilimsel kuramı kullandığı için doğacılığın bilime olan güveninin içini doldurmakta ve onun çekiciliğini daha da güçlendirmektedir.

Birincileyin, bizim işlevsel türdeki ya da tipteki şeyler, durumlar ve süreçler ile yapısal türler arasında bir ayrım koymamız gerekmektedir. Bu, kesin/net bir ayrım değildir ve kavraması kolaydır: Kurşunkalemin sivri olmayan ucunda bulunan ve yazılanları silmeye yarayan nesneye verilen adı alalım. Amerikan İngilizcesinde buna "eraser" (silgi) denirken, İngiliz İngilizcesinde "rubber" (lastik) denir. Birinci ad söz konusu nesneyi işlevi bakımından tanımlarken, ikinci ad onun bileşimi ya da daha genel olarak ifade edersek yapısı bakımından tanımlar. Çoğu dilde çoğu ad, nesneleri işlevleri bakımından niteler (örneğin, "sandalye"). Buna karşılık, fiziksel bilimler nesneleri çoğunlukla onların yapısını baz alarak niteler (bir "oksijen" atomu sekiz elektron ile sekiz protondan oluşur; izotoplar hariç oksijenin atom ağırlığı 16'dır).

Bir sonraki adım aptalca gibi gelebilecek bir soru üzerinde düşünmektir: "Sandalye" tipini, türünü, kavramını salt fiziksel kavramlara "indirgeyebilir miyiz"? Yani, onu bütün sandalyelerin sahip olduğu fiziksel yapı bakımından tanımlayabilir miyiz? Fakat sandalyeler herhangi bir fiziksel yapıyı pek ortaklaşmazlar: dört ya da üç bacağa sahip olmaları gerekmez, hatta bir bacağa sahip olmaları bile gerekmez (taştan yapılma bir tahtı düşünün). Arkalıklı olmaları ya da kolçaklı olmaları ve hatta oturma yerlerinin verili bir büyüklük ve şekilde olması şart değildir. Sandalyeler plastikten, metalden, tahtadan, buzdan, plütonyumdan vs. yapılabilir. Sandalyeler belli bir ağırlığı çekmek ya da belli bir şekilde olmak zorunda değildir (bir oyuncakçı dükkanındaki sandalyeleri düşünün). Bir sandalye olmak sandalyelerin yapısı hakkındaki herhangi bir olgular kümesine indirgenemez. Ne ki, kimse sandalyelerin bütünüyle fiziksel nesneler olduğu gerçeğini yadsıyamaz. Kimse, bir an için bile olsa, sırf "sandalye"yi fiziksel bilimlerden alınan terimlerle tanımlayamıyoruz diye, sandalyelerin "fiziksel olmayan" nesneler olduğunu varsayamaz. Sandalyelik kavramını daha temel fiziksel özelliklere tüketici bir biçimde ayrıştıramasak da, kimse sandalyeler hakkındaki düalizmi kullanma yoluna gitmemiştir.

Sandalyeler ile onların fiziksel bileşenleri arasındaki ilişkiyi betimlemek açısından birkaç teknik terime sahip olmak uygun olacaktır. Bunlar "karşılıklı bağlılık" ile "çoklu gerçekleşebilirlik" terimleridir. Çoğu doğacı, sandalyeler gibi üst düzey kendiliklerin fiziksel nesnelerden "başka bir şey olmadığını" savunmuştur, sandalye kavramı fizikten alınma kavramlara ya da terimlere başvurularak eksiksiz bir biçimde tanımlanamasa bile. Üst düzey kendilikler, bu bakımdan, alt düzey kendilikler üzerinde gerçekleşir: (a) Verili herhangi bir üst düzey kendilik –diyelim ki belli bir sandalye ya da belli bir zihin– belli bir şekilde düzenlenmiş belli bir fiziksel bileşime sahiptir –sözgelimi, belli sayıda bacak ve kola, bir oturma yerine ve belki de bir arkalığa; ya da bir zihin durumunda nöronları arasında spesifik bir dizi bağlantıya sahip olan belli bir beyin olacaktır; (b) tam olarak aynı materyale/fiziksel bileşime sahip olan ne varsa onlar da tam olarak aynı işlevlere sahip bir sandalye olmak ya da tam olarak aynı düşüncelere, duygulara ve duyulara sahip bir zihin olmak durumundadır. Doğacılar üst düzey fenomenlerin alt düzey fenomenler üzerinde gerçekleştiğine inanırlar. Fakat özel bilimlerde ele alınan üst düzey olguların fizik tarafından betimlenen olgulara türevsel indirgenişine mesafeli dururlar. Niçin?

Alt düzey bileşenler üzerinde gerçekleşen üst düzey şeyler çoğunlukla "çoklu gerçekleşen" şeylerdir. Bir sandalye tahtadan, plastikten, çelikten, hasırdan, buzdan, yani sonsuz sayıdaki farklı maddeden yapılabilir; hiçbir bacağı olmayabilir ya da iki, üç, dört, altı vs. bacağı olabilir, boyasız ya da boyalı olabilir, bir yastığı ya da kolları dayayacak yerleri olabilir... bu liste sonsuza dek uzatılabilir. Bir sandalye olmayı sağlayan sonsuz sayıda farklı fiziksel/yapısal özellikler vardır. Aynı şey sandalyeyi, onun yapısı ve işlevi açısından tanımlayabileceğimiz, betimleyebileceğimiz, "karakterize" edebileceğimiz bütün türler, tipler, kavramlar için de geçerlidir. Eğer söz konusu şey çoklu gerçekleşen türden ya da tipten bir şeyse, herhangi bir sonlu yapısal bileşenler listesine indirgenemez, onun örnekleri basit bileşenlerden ve son kertede fiziksel bileşenlerden oluşsa bile. Fakat bu çoklu gerçekleşebilirliğin doğada oldukça beylik bir şey olduğunu niçin varsayalım ki?

Bilimin, fizikalizm doğru olsa bile, yani her şey fiziksel olsa bile, doğacıların üst düzey türlerin alt düzey türlere niçin indirgenemeyeceğine ilişkin açıklamasına bulaştığı yer işte burasıdır. Bilimin incelediği her düzeydeki örgütlenmede yer alan türler ya da tipler, kendilerini oluşturan maddelerle, "sandalyenin" sandalye yapmakta kullanılan şeylerle ilişkisiyle aynı olan bir "çoklu gerçekleşebilirlik" ilişkisi içerisindedir. Bu olgunun bizatihi kendisi, hemen her zaman, bilimin keşfettiği doğal bir sürecin sonucudur: Darwin'in doğal seçiliminin.

Biyolojik işlevler evrimci biyologların adaptasyon dediği şeylerdir. Adaptasyonlar, 9. Bölüm'de gördüğümüz gibi, Darwin'in öngördüğü bir kör varyasyon ve doğal seçilim (çevresel filtreleme) sürecinin sonuçlarıdır. Gerçekten de pek çok filozof, biyolojik işlevi varyasyona ve seçilime ilişkin Darwinci etiloji açısından tanımlamıştır. Böylesi bir süreç hangi yapı aynı işlevi yerine getirecekse onu seçer. Seçilen işlev bir kamuflajdan ya da benzemeden ibaretse, deri rengine ya da hareketsiz kalma yetisine yönelik bir seçilim, ya da bu "tasarım problemini" çözecek başka bir düzine yöntemden herhangi birinin seçilimi söz konusu olabilir. Seçilen işlev akciğerlerden kılcal damarlara oksijen taşımak ise, bir düzine hemoglobin molekülünden herhangi biri bu işi pekâlâ yerine getirebilir. Kısacası, işlev seçilimi yapıya kördür: doğadaki seçilim, aynı işlevleri, hatta kabaca benzer işlevleri yerine getiren iki ya da daha fazla yapıdan yanadır.

Sonuç olarak, Darwin'in doğal seçilim süreci boyunca giderek daha karmaşık örgütlenme düzeyleri ortaya çıktıkça, her düzeyde çoklu gerçek-

leşen yapılara sahip türler ya da tipler olacaktır. Bu türler çoklu gerçekleşebilirlikten ötürü alt düzeylere indirgenebilen türden şeyler değildir. Fakat bu olgu fizikalizmle –evrende sadece fiziksel şeylerin olduğunu savunan tez– tam bir tutarlılık içerisinde olan bir olgu değildir. Ya da en azından, üst düzey şeylerin indirgenebilirliği, her bilimde keşfedilen olaylar, süreçler ve şeyler Darwin'in öngördüğü süreçlerden kaynaklanan türden şeylerse, fizikalizmle tutarlılık içerisinde olmayacaktır çünkü bu süreçler kaçınılmaz olarak çoklu gerçekleşebilirliği doğurmaktadır. Bunun bütün özel bilimlerin bir örnek-olayı olması gerektiğine dair ipucu, bütün bu disiplinlerin "söz dağarının" -karakteristik türler ve tiplerin– işlevsel olmasıdır. Sosyal bilimler ile davranış bilimleri davranışla ilgilenmez, davranış amaca/hedefe yönelik gözükmedikçe: burada amaçlanan şey, bizim ussal öznelerle ilintilendirdiğimiz araç-amaç ekonomisine işaret etmektir. Doğacıların savunduğu gibi, amacın ortaya çıkmasında biricik kaynak Darwin'in keşfettiği süreç ise, indirgenemezlik problemine getirilen bu çözüm tam da doğacıların gerek duyduğu türden bir çözüm olacaktır.

Darwinci seçilim, psikolojik süreçler de dahil olmak üzere fiziksel olmayan süreçlerin salt fiziksel süreçlere indirgenemeyişinin (metafizik bir tez olarak fizikalizm açısından ve daha geniş kapsamlı bir metodolojik ve felsefi tez olarak doğacılık açısından abes sonuçlar yaratmaksızın) sorumlusu olabilir pekâlâ.

Darwin kuramının felsefi problemlerin çözümünde bilimsel bir kılavuz olarak oynadığı rolün önemi, onun kör/mekanik süreçlerin, kör varyasyona ve doğal seçilime dair bir dünyada bize nasıl olup da amaca ve tasarıma ilişkin süreçler olarak *görünebildiğini* açıklamasından kaynaklanmaktadır. 1. Bölüm ile 6. Bölüm'de teleolojik ya da amaç-yönelimli süreçler problemini ve bu süreçlerin nedensel açıklamasını tartışmıştık. Fiziksel bilimler nihai nedenlere, yani gelecekteki sonuçların geçmişteki nedenleri yaratmasına kavramsal olarak imkân tanımaz. Hele her şeyi kendi arzusuna göre yaratan kadiri mutlak bir tasarımcıya hiç. Doğacı dünya görüşünün nedensel bir mekanizma sağlayan Darwin kuramını (türsel özelliklerde mutasyon ve yeniden kombinasyon yoluyla sürekli olarak gerçekleşen varyasyonun kalıtımla sonraki kuşaklara aktarılması ve diğerlerinden daha kötü işleyen varyasyonların uzun vadede çevre tarafından ayıklanması) çok cazip bulmasının nedeni budur. Rastgele gerçekleşen kalıtımsal varyasyona değgin mekanizmayı ve doğal seçilimi, diğer süreçleri, görünüşte amaca-yönelik fizikdışı süreçleri, özellikle de beşeri ilişkileri açıklamak

üzere uygulayabilsek, bu süreçleri -en azından ilkesel olarak- bilimsel açıdan tutarlı tek bir dünya görüşüyle -doğacı bir felsefeye- bağdaştırıyor olurduk.

Filozoflar, Darwinizmden yararlanarak, bilimsel değişime değgin doğacı bir açıklama arayışına girmişlerdir; bu arayış, kimi yönleriyle, Kuhn'un bilimsel ilerlemeyi yerel adaptasyon olarak gören açıklamasına benzemektedir. Ne ki, bilimsel düşüncelerin ilerlemesi yolunda bir filtre işlevi gören çevrenin -fiziksel gerçekliğin- biyolojik çevrenin zamanla değişmesine benzer şekilde değişmediğini gören kimi filozoflar, Kuhn'un ilerlemeyi sadece yerel bir olgu olarak gören açıklamasıyla tersleşerek, bilimsel gerçekçilik lehine Darwinci bir motivasyon inşa etmeyi denediler. Kimileri de, Laudan'ın izinden giderek, bilimsel kuramlara değgin kör varyasyon ile doğal seçilimin giderek doğruya yaklaşmayı temin etmesi gerektiği yolundaki nosyona soğuk su dökmek üzere dikkatleri pesimist indüksiyona çektiler. Bu, kesinkes, van Fraassen'in akıl yürütme kalıbıydı. Van Fraassen, kuramların empirik yeterlilik -öndeyileme gücü- konusunda niçin zamanla gelişme kaydettiklerini açıklamak için Darwin kuramına başvurdu: kuramlar böyle yaptıkları için, teknolojik uygulamaya başka her şeyden çok önem veren bir çevre tarafından, *Homo sapiens* tarafından yaratılan bir çevre tarafından seçilirler. Buna karşılık, geç yirminci yüzyılın bir diğer etkili doğacısı Kitcher, bilimin doğruya yaklaşmada (en azından büyük ölçüde) birikimsel bir süreç sergilediğini çünkü bilimin, bilişsel donanımı çevreye ilişkin anlamlı doğruları bulmasını sağlayacak şekilde seçilmiş olan belli bir türün -biz insanların- ürünü olduğunu ileri sürmüştür. Gerçekten, doğal seçilim insan bilişine öylesine bir güç verir ki bilimin kanıttan dolayı eksik belirlenimini çok ciddiye almamız gerekmez. Bizler, yalnızca üzerinde düşünmeye değer alternatif kuramları kullanmak üzere seçilmişizdir.

Başka filozoflar, Descartes'tan beri insan bilişi hakkında felsefe ile psikolojiye musallat olan problemlerin üstesinden gelmek için doğal seçilime başvurdular. Descartes'ı takip eden düalistler zihinsel süreçlerin, özellikle de bilincinde olduğumuz zihinsel süreçlerin beyindeki fiziksel süreçler olamayacağını ileri sürdüler. Bu görüşün doğacılıkla ve dolayısıyla doğacı filozofların, özellikle de Quine'nın izleyicilerinin doğal hedefiyle bağdaşmasının imkânsız olduğu açıktır. Doğacı filozoflar ile psikologların insan düşüncesi gibi görünürde amaca yönelik bir süreçle başa çıkmada sahip oldukları biricik kaynak bu sürecin gerçekten de Darwinci bir sürecin iş-

lemesiyle özdeş olduğunu göstermek olduğu için, doğal seçilim kuramı psikoloji felsefesinde çok büyük bir ağırlık taşımaya başladı.

Nihayet, doğacılar insanın etik normlarının doğasını ve bu normların dayandığı temelleri hem onaylamaya hem de açıklamaya yardımcı olması için Darwin kuramına yönelirler. Doğacılar bilimin inançları temellendirmek için açığa vurduğu şeylerin dışında ve ötesinde hiçbir şeyin yardımına başvurmazlar. İnançlarımızı temellendiren biricik kaynak olarak bilim doğacılığın ana dayanağıdır. Bu, ahlaki savlar ve kuramları temellendirme işi söz konusu olduğunda doğacıların beşeri davranışlarda ve toplumsal kurumlardaki durumun ne olması gerektiğine dair normatif önermeleri bir biyoloji meselesi olarak durum ne ise ondan türetmenin bir yolunu bulmaya yöneldikleri anlamına gelir elbette.

Bu, biyoloji felsefesinin niçin son beş yıl içerisinde bilim felsefesinin gelişme gösteren bir alanı haline geldiğine açıklık getirmektedir. İnsan davranışının büyük bölümü ve bütün beşeri ilişkiler belli bir amaca yöneliktir/hedef yönelimlidir; amaç, araçların amaçlar yönünde kullanılmasının sıradan düşünceyi ve sağduyuyu bütünüyle teleolojik kılmaya devam ettiğini göstermektir. Bu şekilde sağduyu, on yedinci yüzyılın Newton devrimine dek bilimi karakterize eden Aristotelesçi dünya görüşüyle çok daha fazla şey paylaşır. Fiziksel bilimlerde daha sonra kaydedilen gelişmeler, doğaya yazılı olan ve ona rehberlik eden (gelecekteki) nedensellikle ve (geçmişteki) amaçla tersleşmiştir. Darwin kuramını Newtoncu dünya görüşü açısından vazgeçilmez kılan da budur. Filozoflar arasındaki çağdaş doğacılar ve sosyal bilimler beşeri duruma ilişkin olarak teleolojik olmayan bir kuramın (amacı devre dışı bırakan bir kuramın) peşine düştükleri ölçüde, bu kuramın beşeri fenomenlere Darwinci bir yaklaşımla eğilmekten başka seçeneği yoktur.

Nitekim Quine'nın doğacılığı, biyoloji felsefesinin problemlerini bilim felsefesi gündeminin üst sıralarına yakın bir yere itti. Bu problemlerden bazıları doğal seçilim kuramına ve onun model merkezli gelişimine ilişkin tartışmamızdan (9. Bölüm) aşina olduğumuz problemlerdir. Görece uzun bir süredir biyoloji felsefecileri çevreye uyumun, yani kuramdaki anahtar terimin nasıl tanımlanacağı konusunda sıkıntı içerisindedirler. Hatırlayalım, buradaki problem bu kavramı, bileşke kuramı tanım gereği doğru kılmaksızın ya da empirik içerik olmaksızın, üreme bazında tanımlamakta düğümlenmektedir. Önermeleri, tanım uyarınca doğru olanlar ile olgusal açıdan doğru olanlar diye birbirinden ayırt edebileceğimiz yolundaki sa-

vın Quinecı reddi, biyoloji felsefecilerini bu problemi çözme zorunluluğundan vareste tutmamıştır. Bunun nedeni, Darwin kuramına karşı çıkan yaratılışçıların ve diğerlerinin Popper'ın gerçek bilimsel kuramların yanlışlanabilen kuramlar olduğu yolundaki savını, gerçek bilim değil salt metafizik bir kuram olarak evrim kuramına hücum etmek için uygulamaya soyunmaları falan değildi. Sonuçta ortaya çıkan ihtilaf 9. Bölüm'den 12. Bölüm'e dek ele alınan pek çok konuyu kamuoyunun gündemine soktu (ABD'de mahkeme salonlarında, hüküm verilirken, din ile devletin birbirinden ayrılmasına ilişkin anayasal hususların göz önüne alınması söz konusu oldu).

Yirminci yüzyılın son üçte birlik bölümünde biyolojide yaşanan gelişmelerin bir sonucu olarak Darwin kuramı, çeşitli kuramları, pratikleri, normları ve tutumları kör varyasyon ile doğal seçilim süreçlerinin bir sonucu olarak açıklamak üzere geniş bir sosyal bilimler yelpazesi içerisinde uygulanmaya başlandı. Darwin kuramı, kökeninde, genlerin güdümündeki özelliklerin kalıtım yoluyla sonraki kuşaklara aktarılmasına ilişkin bir kuramdır. Dolayısıyla, kuramı savunan bir kısım insan ile ona karşı çıkan bir kısım insanın bu kuramı uygulama biçimi, insanın önemli özelliklerinin genetik açıdan sabit olduğunu ve çevresel modifikasyona açık olmadığını ileri sürmeye gelip dayandı. Bu görüş pek çok insana ahlaki açıdan tehlikeli bir görüş gibi gözüküyordu. Toplumların beşeri koşulları iyileştirmek için adım atmamalarına bahane oluşturabilirdi bu: genlerin, "doğa" tarafından sabitlenmiş özelliklerin doğurduğu sonuçlardı bunlar. Ayrıca, uzun ömürlü toplumsal kurumların yararlı olduğu çünkü bu kurumların çevreye uyuma olan katkıları nedeniyle seçildiği de öne sürülebilirdi. Politik, toplumsal ve iktisadi konularda uygulanan muhafazakâr politikaların bir başka nedeniydi bu. Darwin kuramının bu gibi konuların tartışılmasındaki rolü, filozofların, doğacılığa olan bağlılıklarının yanı sıra, kuramı kavramak için edindikleri özendirici unsurlara da eklendi.

Doğacılığın Temellendirme Problemi

Ne ki doğacılık henüz çözülmemiş temel bir problem bırakır geriye. Temellendirme ile nedensellik arasındaki ayırımı hatırlayalım. Temellendirme inancın doğruluğunun gerekçesini verir, nedensellik ise vermez. Ya da en azından öyle gözükür. Temellendirme, empirisistlerin elinde, kanıt (duyusal deneyim) ile sonuç arasında, dedüktif ya da indüktif mantığı kul-

lanan mantıksal bir ilişkidir; mantık ise anlamlara dair bir meseledir. Doğacılar, ya da en azından Quinecılar, nedensellik ile temellendirme arasında bu şekilde bir ayırım çizmekten kendilerini alamazlar. Ne ki çizmek zorundadırlar. Doğacılık, bir "ilk felsefeye", bir *a priori* doğrular ve hatta tanımlar kümesine müracaat etmeksizin, çıkarım kurallarını, uslamlama metotlarını, araştırma metodolojilerini ve epistemoloji ilkelerini anlamak için, ancak ve ancak bilimlere başvurabilir (bilimler kanıt yoluyla temellendirilen ve temellendirilmeyen sonuçları birbirinden ayırt eder çünkü).

İmdi, bir mantık ilkesiyle ya da bir metodolojiyle ilişkili olarak, sonuçları temellendiren bu metodun ya da kuralın bizatihi kendisinin de sağlam bir temele sahip olup olmadığı sorusunun sorulduğunu varsayalım. Empirisistlerin bu soruya şöyle bir cevabı vardır: söz konusu kural ya da metot zorunlu olarak doğrudur; onun zorunluluğu bizim dili nasıl kullanacağımız konusunda verdiğimiz karara dayanmaktadır. Bu argümana onay verebiliriz, doğacılar da öyle yapar; çünkü bu argüman empirisistler ile doğacılar arasındaki vekalette kullanılan nosyonlardan –"zorunluluk" ve "anlam" gibi nosyonlardan– istifade eder. Fakat temellendirme kuralları ve metotlarını nasıl gerekçelendirdikleri sorulduğunda doğacılar nasıl bir cevap verebilir? Bir "ilk felsefeye", bilimi önceleyen ve ondan daha güvenli olan bir epistemolojiye başvurmak söz konusu değildir. Doğacılık kendi kurallarını gerekçelendirmek için bilime ya da bilimin başarılarına başvuramaz. Çünkü bir "ilk felsefeye" başvurmak döngüsel bir nitelik taşır, onun kurallarını bilimin teknolojik başarısına dayandırmak doğacılığı bir ilk felsefeye –bu durumda "pragmatizme"– teslim etmek olur.

Doğacılık tavsiye ettiği epistemolojiyi, mantığı ve metodolojiyi temellendirir çünkü bu kuramlar ve kurallar üçlüsü dünyanın işleyiş biçimi hakkındaki sonuçları temellendiren başarılı bilimden, yani bilgi sağlayan araştırma programlarından doğar. Fakat doğacılar, başarılı bilimin böylesi temellendirilmiş sonuçlar sağladığı yolundaki savlarını neye dayanarak öne sürdükleri kendilerine sorulduğunda, başarılı bilimin, onun sonuçlarını temellendirilmiş sonuçlar olarak onaylayan kurallar ve metotlarla ilerlediği olgusunu zikretmeye devam edemezler çünkü bizatihi bu kurallar ve metotlar da bilimin başarısı tarafından onaylanmaktadır. Doğacılık bir döngü içerisinde akıl yürütmektir. Bu Quine açısından özellikle yakıcı bir sorundur çünkü O'nun empirisizme karşı çıkan argümanlarının pek çoğu bu sorulara mantıksal zorunluluk ve anlam kavramlarına başvurarak cevap verir, bu cevapları da döngüsel akıl yürütmeyle suçlar.

Pratik, teknolojik ve uygulamalı bilimin başarısına başvurmak doğacıların temellendirme problemini çözebilir. Fakat ortaya çıkacak sonuç artık doğacılık olmaz. Bilim pratik/pragmatik başarılarla dolu muhteşem bir teknolojik uygulama siciline sahiptir. Fakat bu, ne diye onun bilgi oluşturma yönündeki savlarına ya da bir epistemoloji olarak sayılma metotlarına bir temellendirme sunsun ki? O bunu, önsel bir ilk felsefe (yirminci yüzyılın başlarında kendilerini gösteren ve açık surette bu görüşü benimseyen Amerikalı filozoflar William James, C. S. Pierce ve John Dewey'e dayanarak pragmatizm diye adlandırılan bir felsefe) kurduğumuzda ancak, böyle bir temellendirme sağlar. Bu felsefenin tavsiye edeceği pek çok şey olabilir fakat bu doğacılık değildir çünkü doğacılık bilimden önce felsefi bir bağlılıktan yola çıkar ve bilimin bu felsefeyle bağdaşmayan kısımlarından vazgeçmek zorunda kalabilir.

Dolayısıyla doğacılık henüz yerine getirmediği bir yükümlülükle baş başadır. Doğacılık bilimin nesnelliğini, onun şeylerin doğasına dair giderek ilerleme kaydeden bilgi olarak statüsünü sağlama almayı amaçlar. Ayrıca bilimin gerçek karakterini onun bilim felsefesinde yansıtmayı da (bilimin temellerinde ya da onun dünya hakkındaki savlarını anlamada felsefeye ya da tarihe ayrıcalıklı bir rol vermeksizin) amaçlar. Fakat onun kendi ilkeleriyle ve birbiriyle yarışan kavramlara ilişkin kendi eleştirisiyle, kendi temellendirme sorunuyla tutarlı bir biçimde cevap vermesi gerekmektedir.

Özet

Filozoflar arasında W. V. O. Quine, bilime ilişkin mantıksal pozitivist kuramlara Kuhn'dan çok daha fazla darbe indirmiştir.

Quine iki ayırımı, mantık ya da biçim uyarınca doğru olan önermeler ile içerik ya da empirik olarak gözlemlenebilir olgular açısından doğru olan önermeler arasındaki ayırımı tahrip ederek işe başlar. Şaşırtıcı gelebilir, fakat Kant'tan bu yana felsefede çok iyi bilinen bu ayırımdan bir kez vazgeçilince, epistemolojideki her şey ile bilim felsefesindeki pek çok şey bir yerlere sıkışıp kalmış olmaktan kurtulur. Bu ayırımın yadsınması kuramın deneyimle nasıl yüzleştiğiyle ilgili bir holizme ve Kuhn'un bilimin doğası hakkındaki yaklaşımını destekler gibi gözüken bir eksik belirlenime yol açar. Fakat aynı zamanda, bazı filozofların felsefeden daha fazla bilime bağlanmalarına, ya da en azından bilimin temellerini felsefede aramaktansa felsefemizi çağdaş bilimin yönlendirmesine imkân tanımamız gerektiği

yolundaki düşünceye de yol açar. Bu görüşü benimseyen ve büyük bölümünü Quine'nın takipçilerinin oluşturduğu filozoflar kendilerini "doğacı" diye adlandırırlar; ne yazık ki başkalarının da, özellikle birbiriyle bağdaşmayan görüşler benimseyen sosyologların da benimsediği bir terimdir bu.

Doğaldır ki ne Quine ne de diğer filozoflar Kuhn'un bilim hakkındaki görünürdeki öznelliğini, empirisizme yönelik hücumlarından çıkarsanan doğru bir sonuç olarak kabul etmeye hazır değildirler. Buysa masaya, Hume'un indüksiyon probleminin ötesinde, yeni bir problem koymuştur. Bu problem nesnel bilgi olarak bilime, Kuhn'un argümanlarıyla tutarlı bir temel bulmakla ilgilidir. Bu problemle ilgili olarak yakın zamanda gerçekleşmiş kimi olayları bir sonraki bölümde ele alacağız.

Araştırma Soruları

1. Quine bir empirisist olduğunu savlamıştır. Onun görüşlerini göz önüne aldığımızda bu şekilde anılmayı hak ettiğini söyleyebilir miyiz?
2. Çok farklı görüşlere sahip olsalar da analitik-sentetik ayırımını benimseyen Hume ile Kant, Quine'nın argümanına nasıl bir tepki verirlerdi?
3. Quine bir keresinde "fizik felsefesi kâfi derecede felsefedir" demiştir. Quine'nın bilim ile felsefe arasındaki ilişki hakkındaki savlarını yansıtan bu sözünü yorumlayın.
4. Doğacılık doğru bir yaklaşım olarak alınabilir mi? Yani, bilimin bulgularını felsefi kuramlar üzerine oturtmak, bilimin bizi gerçekliğin doğasına götürecek en iyi kılavuz olduğu yolundaki iddiaya mı dayanmaktadır?
5. Matematiksel doğrular *a priori* doğrulardır. Bu, doğacılık açısından ne gibi problemler doğurur? Bir doğacı, Platoncu bir gerçekçi olabilir mi?

Daha Fazla Bilgi İçin

Quine'nın empirisizme yönelik hücumu *From a Logical Point of View* adlı eserinde yer almaktadır; Bu eser onun aşırı derecede etkili olmuş "Two Dogmas of Empiricism" (Empirisizmin İki Dogması) adlı makalesini içerir. Bilim felsefesiyle ilgilenen herkesin bu makaleyi okuması gerekir. Makale Curd ile Cover'ın derlemesinde yeniden basılmıştır. Quine'nın *Word and Object* adlı çalışması empirisizme yönelik hücumu daha da şiddetlendiren ve Kuhn ile başkaları üzerinde çok etkili olmuş eksik belirlenim öğretisini geliştiren bir eserdir. Balashov ile Rosenberg'in antolojisi, Quine'nın "Two

Dogmas of Empirisizm" (Empirisizmin İki Dogması) adlı makalesini de içermektedir. Scott Soames'in *Philosophical Analysis in the 20th Century* adlı eseri, özellikle 1. Cilt, Quine'nın eserini ve etkisini açıklayıp değerlendirmektedir.

Bilim felsefesinde doğacılık P. Kitcher'ın *The Advancement of Science* adlı eserinde açıklanmakta ve savunulmaktadır. Daniel Dennett'ın *Darwin's Dangerous Idea*'sı hem evrim kuramına hem de onun genel olarak felsefe üzerindeki etkisine dair yetkin bir giriş kitabıdır. Fred Dretske'nin *Explaining Behavior*'u zihin-beden problemine bu perspektiften yaklaşan önemli bir çalışmadır. Anlaşılması daha zor ama önemli bir çalışma da Jaegwon Kim'in *Physicalism or Something Near Enough* adlı kitabıdır.

Fodor, indirgemenin çoklu gerçekleşebilirliği problemini "Special Sciences: Or the Disunity of Science as a Working Hypothesis" (Özel Bilimler: Ya da Bilimin İşe Yarar Bir Hipotez Olarak Ayrıksılığı) adlı makalesinde ortaya atmıştır. Makaleye Lange'ın eserinde yer verilmektedir.

14
BİLİMİN TARTIŞMALI KARAKTERİ

- **Genel Bir Bakış**
- **Metodolojik Anarşizm**
- **Bilimsel Bilgi Sosyolojisinin "Güçlü Programı"**
- **Postmodernizm ve Bilim Savaşları**
- **Sokal'ın Şakası Neyi Kanıtlar?**
- **Bilimcilik, Cinsiyetçilik ve Anlamlı Hakikatler**
- **Özet**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Kuhn'un öğretileri genelde göreciliğe kapı açacak şekilde yorumlanmıştır; bu kurama göre doğru diye bir şey yoktur, ya da en azından bir görüş açısından bağımsız olarak doğru olduğu ileri sürülebilecek hiçbir şey yoktur, görüş açıları arasındaki anlaşmazlıkları gidermenin bir yolu yoktur. Sonuç elbette bilimi güçlü bir mevziden yoksun bırakmaktadır; oysa bilim bu mevziden, kendi bulgularını sözde bilimin bulgularına kıyasla daha temellendirilmiş bir şekilde savunabilmektedir; varılan sonuç aynı zamanda "katı bilimler" diye adlandırılan bilimlerin –fizik ve kimyanın– kendi bulguları, metotları, argüman ve açıklama ölçütleri ile kuram inşasına getirdiği sınırlamalar açısından, "yumuşak bilimler" ve beşeri bilimler tarafından iddia edilebilecek olandan daha büyük bir yetkeye sahip olduğu yönündeki iddiaları da tahrip eder. Postmodernistler ile yapıçözümcüler Kuhn'un öğretilerinin radikal bir yorumundan ve diğer moda felsefelerden (göreciliği benimseyen felsefelerden) büyük destek almışlardır.

Özellikle de bilim sosyologları arasında bilimsel başarıları açıklayan etkenlerin aynısının aynı zamanda bilimsel başarısızlıkları da açıklaması gerektiğini ve bunun da dünyaya ilişkin olguları –gözlemler ile deneyler sonucunda bildirildikleri haliyle– bilimin başarısını açıklamada can alıcı bir rol oynamaktan yoksun bıraktığını ileri süren bir "**güçlü program**" belirmiştir.

Bu öğretiler, sosyal bilimlerle davranış bilimleri ve de belli bir âna dek "bilimsel metotları" taklit ederek kabul görme arayışına giren ama artık böyle yapmaya gerek duymayan diğer disiplinler üzerinde özgürleştirici bir etki yarattı. Bilime sosyolojik ve hatta daha çok politik bir yaklaşımla odaklanmak, onun orta sınıfla, kapitalizmle olan geleneksel bağlantılarını ve kadınlar karşısındaki körlüğünü ve azınlıklara olan kayıtsızlığını açığa vurdu. Bilim felsefecileri, özellikle de feminist bilim felsefecileri, bilimin geçmişi ve bugünü hakkındaki bu gibi olgulara giderek daha bir duyarlı hale geldiler. Bu durum bilim arayışının bundan böyle nasıl olması gerektiğine dair çeşitli içgörülere yol açtı.

Metodolojik Anarşizm

Quine'nın esinlediği doğacılık ile Kuhn'un sunduğu bilim tarihi okumaları bilim felsefesi üzerinde çok sarsıcı bir etki yarattı. Felsefenin kendi bilim anlayışına olan güvenini, yüzyıllara yayılan güvenini âdeta allak bullak etti. Bilimin ne olduğunu, ilerleyip ilerlemediğini ve bu ilerlemenin nasıl gerçekleştiğini ve de bilimin nesnellik iddialarının kaynağının ne olabileceğini bildiğimizi sanırken birdenbire yaşadığımız bu güven yitimi düşünsel bir boşluk yarattı. İçine pek çok sosyologu, psikologu, siyaset kuramcısını, tarihçiyi ve diğer sosyal bilimcileri çeken bir boşluktu bu. Kopan şiddetli ve gözle görülür ihtilafın sonuçlarından biri, bilim felsefesinin problemlerine getirilen çözümün, epistemolojide, metafizikte, dil felsefesinde ve hatta ahlak felsefesi ile siyaset felsefesinin bazı kısımları da dahil olmak üzere felsefenin diğer kompartımanlarında karşılaşılan en temel soru(n)ların yeniden incelenmesini gerektirdiğini apaçık ortaya koyması oldu.

Kuhn, paradigmaların birbiriyle ölçüştürülemez olduğunu savunuyordu. Bu şu anlama gelmektedir: paradigmalar birbirlerine tercüme edile-

mezler, an azından eksiksiz bir biçimde ve belki de hiç; ölçüştürülemezlik aynı zamanda açıklama gücündeki kazançlar kadar kayıpları da imler; kazançların kayıplardan ne zaman fazla olduğunu anlatacak ortak bir ölçme sistemi de yoktur; paradigmalar arasındaki ölçüştürülemezlik kendi gözlemsel söz dağarına gelip dayanır ve birbiriyle yarışan paradigmaları değerlendirmemizi sağlayacak tarafsız bir pozisyondan (paradigmalar karşısında nötr kalan bir pozisyondan) bizi yoksun bırakır. Sonuç, bilimin, giderek genişleyen ve derinleşen bir fenomenler kümesini giderek daha eksiksiz bir biçimde açıklama etkinliği olarak, hatta aynı fenomenler kümesi üzerindeki öndeyileme gücü ile doğrulama gücünün sürekli olarak arttığı bir etkinlik olarak resmetmemek olur. Bilim tarihi, daha çok, bilişsel meziyetlerinden dolayı değil fakat siyasi iktidardaki ve toplumsal etkideki değişmelerden dolayı birbirinin yerine geçen modaların ya da politik rejimlerin tarihine benzetilmektedir artık. Bilim tarihine ilişkin bu anlayış **epistemik göreciliğe** davetiye çıkarmaktadır.

Etik görecilik, ahlaki açıdan doğru olan davranışların kültürden kültüre değişkenlik gösterdiğini ve ahlakta nesnel doğruluk gibi bir şey olamayacağını savlar. Etik görecilik, kendi savunucuları tarafından, etnik farklılıklar konusunda açık fikirli ve çokkültürcü bir tutum ve anlayış olarak görülür. Etik görecilik, kaçınılmaz olarak, mutlak anlamda ahlaki doğruluk diye bir şeyin gerçekte var olup olmadığı konusunda kuşkuculuğa yol açar. Benzer şekilde, epistemik görecilik de, bilgiyi (ve dolayısıyla hakikati) kavramsal bir şemaya, bir görüş açısına ya da perspektife bağıl (göreli) kılar. Dünya hakkında herhangi bir paradigmadan bağımsız olarak nesnel bir doğrunun söz konusu olabileceğini yadsır; paradigmaları hakikat, nesnellik ya da epistemik doğruluk açısından birbiriyle kıyaslamanın mümkün olmadığını ileri sürer. Kuhn, epistemik göreciliğin bu yaklaşımını kabul edip etmeme hususunda kararsız kalmıştır.

Fakat durum Kuhn'un düşündüğünden daha problemli olabilir. Çünkü Kuhn'un olağan bilimin yüzyıla varan uzunluktaki dönemlerini karakterize eden en geniş kapsamlı paradigmalar hakkındaki iddialarını tek tek bilimsel kuramların (olağan bilim çevresinde bile) ölçüştürülemezliğine dönüştürmeye hevesli olan filozoflarla diğer bilimciler vardı. Üstelik Quine'nın temel felsefi argümanları onlara böyle yapmaları için gerekli olan kaynağı sağlıyordu. Bu filozoflar arasında en etkili olanı Paul A. Feyerabend idi. Kuhn'un **Aristoteles mekaniğinin** Newton kuramına, **Newton**

mekaniğinin Einstein kuramına indirgenemeyeceği yolundaki düşüncelerini benimseyen Feyerabend, bazı temel kavramların, sözgelişi impetus'un eylemsizlik'e ya da mutlak kütle'nin göreli kütle'ye tercüme edilmesinin imkânsız oluşunun, indirge(n)me konusunda bütün kuramların karşılaştığı bir bariyer olduğunu ileri sürdü. Bunun nedeni, anlam konusunda Quine'nın içgörülerinin doğurduğu holizmdir. Kuramsal bir terime anlam kazandıran şey onun gözlemle olan dolaylı ya da dolaysız ilişkisi değildir çünkü kuram gözlemi sözcük sözcük ve hatta tümce tümce karşılamaz, sadece bir bütün olarak karşılar. Dolayısıyla, anlamlar kuramsal şeylerdir. Kuramsal bir terimin anlamı, onun kendini gösterdiği kuramın yapısındaki yeri tarafından verilir. Bir kuramın bir ya da daha fazla kısmını değiştirin: sonuçta ortaya çıkan şey aynı kuramın gelişmiş hali değil, fakat bütünüyle yeni ve farklı bir kuram olacaktır. Neden peki? Çünkü yeni kuram eski kuram gibi aynı konu hakkında değildir, sözcükleri farklı anlamlar taşımaktadır. "Elektron" Bohr'un kuramında da, Thomson'ın kuramında da, Heisenberg ile Schrödinger'in kuramında da karşılaşılan bir sözcük olmasına rağmen, bu kuramların her birinde aynı şeyi anlatan bir sözcük değildir artık; tıpkı "pisi pisi", "mırnav", "tekir" ve "sarman" gibi sözcüklerin "kedi" sözcüğünden farklı anlamlar taşıması gibi...

Anlamlar hakkındaki bu holistik iddianın yadsınması bütün bir anlam kuramını, ya da en azından Quine'nın anlamlara yönelttiği hücuma usa dayalı bir itirazı gerektirir. Veriler hakkındaki önermeleri kurabilecek gözlemsel bir dilin yadsınmasına eklendiğinde (kuramlar arasında bir seçim yapmamızı sağlayabilecek önermelerdir bunlar) ortaya Feyerabend'in "metodolojik anarşi" dediği şey çıkar. Feyerabend buna metodolojik anarşi demiştir çünkü sonuçta kuramlar arasında bir seçim yapmayı sağlayacak bilişsel bir temel yoktur. Özellikle de daha önceki ve "kökleşmiş" kuramlar, bizi daha sonra gelen ve daha az kökleşmiş kuramlardan daha fazla kendisine raptetme hakkına sahip değildir. Ve Feyerabend bu sonucu övgüyle karşılar çünkü böylesi bir anarşinin bilimsel özgünlüğü ve yaratıcılığı özendirdiğini düşünür. Newton Aristoteles'in kuramını özel bir vaka olarak gören bir kuram ortaya atmak zorunda kalmış olsaydı ya da Einstein Aristoteles ya da Newton kuramının açıklama ve öndeyi konusundaki başarılarından ötürü aynı şeyi Newton için yapmak zorunda kalmış olsaydı, ne Newton ne de Einstein kendi adlarını taşıyan o büyük bilimsel devrimleri gerçekleştirebilirdi. Ahlaki görecilerin kendi içgörülerini özgür-

leştirici ve aydınlanmış içgörüler olarak görmeleri gibi, Feyerabend de kendi epistemik göreciliğinin iyi bir şey olduğunu düşünür.

Feyerabend ve diğer göreciler, doğacılığı bu perspektiften hareketle damgalarlar. Kuhn gibi, doğacılar gibi göreciler de, bir epistemolojiyle bir metodolojinin bir paradigmanın parçaları olduğunu ya da bir kuramın bileşenleri olduğunu kabul ederler (gerçi bu bileşenler dilbilgisel açıdan gösterme kipiyle değil de zorunluluk kipiyle ifade edilmektedir belki de). Böylesi bir epistemoloji ve metodoloji bilimsel ilerleme hakkında hüküm veren bağımsız bir pozisyon ve hatta bir disipline büyük harfle başlayan "bilimsel" statüsü sağlamaz. Bu göreciler, herhangi bir tikel kuramın, paradigmanın ya da disiplinin pek çok "bilme biçiminden" yalnızca biri olduğu ve bunlardan birinin doğru, diğerlerininse yanlış olması gibisinden bir şeyin söz konusu olmadığı yolundaki iddialarının içini doldurmak için, doğacıların karşılaştığı döngüsellik problemine büyük rağbet gösterirler. Görecilerin görüşüne göre, "ne olsa uyar". Bu, gerçekte, Feyerabend'in bu görüşü en güçlü biçimde savunduğu bir kitabın başlığıydı. Feyerabend kitabın şömiz kabında kısa bir biyografi yerine kendi astrolojik çizelgesini vermişti. Bununla şunu demeye getiriyordu: Astroloji de yazarın eğitimi, mesleki geçmişi ve daha önce yayınladığı kitaplarla ilgili kişisel olgular kadar bilgilendirici bir etkinliktir.

Bilimsel Bilgi Sosyolojisinin "Güçlü Programı"

Fakat felsefi bakış açısından ne olsa uyuyorsa şöyle bir soru ortaya çıkmaktadır: Bilim niçin zamanla sahip olduğu belli bir rota izleyegelmiştir? Görecilere göre bu sorunun cevabı bilim tarihinin "hakikatin izini süren" araştırma etkinliğinin, dünya hakkındaki hakikate giderek daha fazla yaklaşacak şekilde değişim gösteren bir etkinliğin tarihi olması değildir. Gerçekten, dünyanın hali, bilimden bağımsız olarak, belli bilimlerin ya da genel olarak bilimin biçimini belirlemede herhangi bir role sahip olamaz. Bunun nedeni dünyanın, bilimin dünyayı belli bir zamanda nasıl gördüğünden bağımsız olarak varolmasının söz konusu olmamasıdır. Bu iddiayı, ileride göreceğimiz gibi, ya gerçek anlamıyla ya da mecazi anlamıyla alabiliriz. Bilim tarihi dünyanın işleyişinin nesnel ve çıkar gözetmez bilimciler tarafından serinkanlı bir biçimde araştırılmasıyla açıklanmaz ise, bu, diğer bütün toplumsal kuramların tarihi gibi, toplumsal, politik, psikolojik,

iktisadi ve diğer "bilişsel olmayan" etmenlerin bir sonucu olmak durumundadır. Dolayısıyla, derler göreciler, bilimi, özel bilimleri ve bilimsel değişimin doğasını anlamak için sosyal bilim alanında faaliyette bulunmak zorundayız. Örnekse, Darwin'in evrim kuramını çevreye en uygun özelliklerin tedrici bir seçilim sonucu galebe çalması olarak öğrenmemiz, varyasyon kaynakları ile çevresel filtrelemeden daha az olsa da, fosil kayıtlarını anlamamızı gerektirmez. On dokuzuncu yüzyılda kuram inşasını ve kabulünü biçimlendiren toplumsal ve politik güçleri anlamamızı gerektirir. On dokuzuncu yüzyıl *laissez-faire* kapitalizminin, zayıfların arada ezildiği ve ilerlemenin piyasadaki rekabet meselesi olarak görüldüğü o amansız rekabet ortamını temellendirmek için gerek duyduğu ideolojik argümanları anladığımızda Darwinci paradigmanın doğuşu bize hiç de şaşırtıcı gelmez. Bilim tarihinin birbirinin ardından gelen her bir paradigma tarafından yeniden yazılması gerektiği yolundaki düşünce artık anlaşılır hale gelir, salt olağan bilim ideolojik bir disiplin gerektirdiği için değil, politik tahakküm böyle bir disiplin gerektirdiği için de.

Hakikatin izini sürmenin bilimsel değişimi açıklamada özel bir rolü olduğunun reddi (böylesi bir role, sözgelimi edebiyattaki ya da modadaki değişimlerde rastlanmaz) 1980'lerde bilim sosyolojisinde önemli ve yeni bir harekete yol açtı; bu hareketin beraberinde getirdiği iddia şuydu: sosyoloji, bilimi anlamak için kullanacağımız bir kaynak olarak felsefenin yerini almalıdır. Bilim sosyolojisinde "güçlü program" diye adlandırılan şey bilimsel başarılarla başarısızlıkları aynı temelde açıklamaya girişti. Birer ilerleme olarak kabul edilen bilimsel gelişmeleri (sonradan kazanılan vukufla) yanlış diye reddedilen gelişmelerden ayıran şey birincisinin dünyanın nasıl işlediğini yansıtırken, ikincisinin yansıtmaması olamayacağı için, her ikisinin de aynı şekilde açıklanması gerekir. Sosyolog David Bloor bunu "simetri tezi" olarak betimlemiştir: Bu tez, başarılı bilimsel kuramları açıklayan şeyin onların başarısız kuramlardan daha ussal olmaları olduğu yolundaki bir argümanı dışlar.

Bilimsel etkinliğin ayrıntılarını yakından incelemeye soyunan bu sosyologlar ve diğer sosyal bilimciler şu sonuca vardılar: Diğer sosyal ürünler gibi bilimsel mutabakat da ilgili taraflar arasında yürütülen "müzakereler" yoluyla "inşa edilmektedir"; müzakere masasına oturan kişilerin ilgileri münhasıran ya da ağırlıklı olarak dünyanın nasıl işlediğini betimlemeye yönelik değildir. Onların ilgisi, daha çok, kişisel ilerleme, tanınma, maddi

ödüller, sosyal statü ve diğer kazançlara yöneliktir; bunlarsa bilimin alenen belirtilip bildirilen, reklamı yapılan amaçlarıyla (hakikatin çıkar gözetmez bir tutumla araştırılması) hiçbir ilgisi yoktur. Bilimsel bulguların inşa edilen bulgular olduğu yolundaki tez, bazı radikal bilim uzmanlarının elinde, dünyanın bilimsel kurama dışsal olduğu yollu iddianın kendisinin de (gerçekçiler bunu, bilimsel savları doğru ya da yanlış kılan bağımsız gerçeklik diye nitelerler) dünyaya ilişkin betimlemeler üzerinde anlaşan bilimcilerden bağımsız bir varoluşa sahip olmayan bir inşa olduğu yollu bir iddiaya dönüşür. Bu "idealizm" (buna göre varolmak, üzerinde düşünülmekten başka bir şey değildir), bilim felsefesinde on sekizinci yüzyıl filozofu George Berkeley'e dek uzanan bir geçmişe sahiptir ve Thomas Kuhn, kaleminden belki de öylesine dökülüvermiş şu sözüyle buna açık destek vermektedir: Farklı paradigmaların savunucuları farklı dünyalarda yaşayan insanlardır.

Bu sosyologların ürettiği eserlerden en önemlisi Bruno Latour ile Stephen Woolgar'ın *Laboratory Life* adlı çalışmalarıydı; yazarlar bu kitapta kendilerini, bir kültürel antropolog kendi toplumunkinden çok farklı bir kültüre sahip, bütünüyle yabancı bir halka gidip "yerlilerin arasına karışmaya" kalkışmasına benzer biçimde, bir moleküler biyoloji laboratuarına hapsederler. Latour ve Woolgar, yirminci yüzyılda Fransız entelektüel yaşamındaki bir geleneğin bilime nasıl yaklaştığına bir örnektir. Onların eserlerinin yayınlanmasından önce, bilim tarihinde Poincaré, Duhem, Bachelard, Cavilles ve Granger gibi isimler sayesinde en etkileyici başarıların elde edildiği uzun bir gelenek vardı; bu filozoflar, Kuhn'un İngilizce konuşan bilim felsefecilerinin dikkatini tarihe çekmeden çok önce bilim tarihine büyük bir ciddiyetle eğilmişlerdi. Gelgelelim, Fransız sosyal biliminin antropoloji ve sosyoloji dallarında, kendisini "yapısalcılık" diye adlandıran ayrı bir akım doğdu. Bu akım, Claude Lévi-Strauss'un izinden giderek, "yerlilerin" yaşamının "yoğun" –yani, ayrıntılı– bir şekilde betimlenmesini (hem İngiliz hem de Fransız kültürel antropolojisinde görülen bir uygulamaydı bu) toplumsal olguların bireyler hakkındaki olgulardan ve onların psikolojik durumlarından özerk olduğu ve bunlara indirgenemeyeceği ve ayrıca toplumsal olguların bu gibi durumları ve bu durumlardan kaynaklanan eylemleri denetlediği yolundaki iddiayla birleştirdi. Latour ve Woolgar yoğun betimlemenin ve yapısal belirlenimin bir kombinasyonunu araştırma laboratuarına uyguladılar. İki şeyi göstermeyi amaçlıyorlardı:

Birincisi, laboratuar deneyinin sonuçlarının kendileri adına konuşmadığını, fakat bunların bu yapı ile onun dikte ettiği roller tarafından güdümlenen tartışma, münakaşa ve uzlaşma sonucunda yaratılıp bir araya getirildiğini... (Bilgi keşfedilen bir şey değildir, toplumsal normlarla uyumlu bir biçimde inşa edilen şeydir.) Birinciyle yakından bağlantılı olarak ikincisi, bu müzakerenin kazananlarının en iyi kanıtlara, argümanlara, metotlara ya da mantığa sahip bireyler değil, diğer bütün kişilerden bağımsız olarak varolan ve onların davranışlarını şekillendiren bir toplumsal yapıda etkili pozisyonlarda bulunan insanlar olduğunu... "Hakikat", "kanıt", "olgu", "gerçeklik" gibi kavramlar bireylerin tartışmayı kazanmak için kullandıkları retorik araçlardır. Güçlü programın savunucuları gibi bu antropologlar da filozofların ciddiye aldıkları nosyonların toplumsal olmayan, yorum getirilmemiş, bağımsız olarak çözüme kavuşturulmuş (bilimsel sonuçları sürükleyen) gerçeklik ya da doğayla gerçek bir ilişki içerisinde olduğu yolundaki düşünceyi reddederler.

İngilizce konuşan sosyal bilim tarihçileri yirminci yüzyılda kıta Avrupa'sında bilim uzmanları arasında revaçta olan kuramsal üstyapıyı pek de sıcak karşılamadılar, ama filozofların gerçeklik ile ussallığın bilimsel başarı yaratmak üzere nasıl bir arada çalıştığına dair ortak sayıltılarına da hiç sempati duymadılar. Bunlar arasında en etkili olan figürler S. Shapin ve S. Schaffer oldu. Bu yazarlar, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life* adlı eserlerinde, bir bakıma Latour ile Woolgar'ın bilimcilerin olguları nasıl inşa ettikleri konusunda ulaştıkları sonuçlara benzer sonuçlara vardılar. Herhangi bir kuşatıcı kuramsal çerçeveyi bilim hakkındaki keşiflerini güdümleyen bir şey olarak almayı reddettiler. Fakat diğerleri, özellikle de sosyal bilim felsefecileri, Fransız yapısalcılığına olmasa da, en azından, toplumsal olguların ve kuvvetlerin toplumsal barışın sürdürülmesi ve çatışmanın çözüme kavuşturulması açısından (bireylerin farkında olmadığı, fakat onların davranışlarını güdümleyen şeylerdir bunlar) belli işlevlere sahip olduğu yolundaki görüşe bağlanıldığını tespit etmekte herhangi bir sıkıntı yaşamadılar.

Shapin ile Schaffer'in de bizlere hatırlattığı gibi, on yedinci yüzyılın sonlarında Britanya, yirmi yılık bir çekişme sonucunda dinsel ortodokside temel değişimlerin yaşanmasına, parlamenter öncelik haklarının ortadan kaldırılmasına, kralın idamına ve askeri bir diktatörlüğün kurulmasına yol açan toplumsal bir altüst oluş döneminden yavaş yavaş çıkıyordu. Soyut

tartışmalar, örnekse, dinsel farklılıklara, anayasal anlaşmazlıklara ilişkin tartışmalar kuvvete ya da şiddete başvurulmaksızın çözüme kavuşturulabildi. Çünkü başka türlü, Restorasyon döneminde bunlar ortaya bile atılamaz, tartışılamaz ya da çözüme kavuşturulamazdı. Toplumsal huzura büyük bir tehlike teşkil ettikleri için göz ardı edilirdi. On yedinci yüzyılda bilim felsefeden, felsefe de dinden henüz ayrılmamıştı, dolayısıyla bilimsel sorunlarla ilgili anlaşmazlıklar –bunların pratikteki uygulamaları ne denli hafif bir etki yaratırsa yaratsın– potansiyel olarak hâlâ tehlikeliydi.

Bu bağlamda Shapin ve Schaffer, kuramsal ve teolojik açıdan ihtilaflı konulardan bağımsız olarak deneyin ve deneysel metodun doğuşunun bilimsel ilerlemeye toplumsal düzeni tehdit etmeyen bir güzergâh açtığını ileri sürdüler. Açılan bu güzergâh sayesinde hem bilimsel yetke elde edilmiş hem de politik tolerans kazanılmıştır. Deneysel metodu kurduklarını düşündüğümüz bilimciler nesnel bilgiyi sağlamanın bir yolunu ortaya çıkardıklarını düşünüyorlardı belki de. Onların ardılları ve bizler, onların ünlerinin ve kurdukları metotların sürekliliğinin o metodun doğa hakkındaki hakikatleri doğrulama ve onaylama yeterliğine bağlı olduğunu düşünebiliriz. Fakat bu yanlış bir şey olur. Gerçekte, deneysel yöntem, bilim açısından önemli bir toplumsal işlevi yerine getirdiği için varlığını sürdürmüştür. Deney, bilimin toplumsal düzeni bozmayacağının ve dolayısıyla hayatta kalıp serpilmesine gönül rahatlığıyla izin verilebileceğinin güvencesini vermiştir. Shapin ve Schaffer'in Londra Kraliyet Akademisi'nin erken dönemine (on yedinci yüzyıl) ait araştırmaları toplumsal olgu, güç ve işlevlerin bilimsel devrim ile deneysel/empirik metodun hegemonyasının doğuşunu nasıl açıkladığını göstermeyi amaçlamakla kalmamakta, aynı zamanda bu süreçlerin olgu ve bulguları oluşturan şeylere ilişkin temel kavramları, onların kuram ve açıklama karşısındaki bilimsel yetkesini nasıl yeniden şekillendirdiğini; onları, onların ardıllarını ve hatta bugün bizleri bile yanıltacak biçimde bilimin nasıl bizden bağımsız olarak varolan bir gerçekliği (inşa etmeyip) keşfettiğini düşünmemizi sağladığını çözümlemeyi amaçlamaktaydı. Çünkü bu yanılsama bilimin gücünü, onun hamilerinin gücünü sürdürmede özellikle etkili olan bir yanılsamadır.

Bilimsel bilgiye değgin sosyolojiye ve antropolojiye yönelik bu ve diğer yaklaşımların, gerçekten de bilgi diye bir şeyin varolduğunu kabul ve teslim etmeksizin, bilimin gerçek doğası hakkında bilgi sağladığı iddiasında bulunamayacaklarına dikkatinizi çekerim. Dolayısıyla bu yaklaşımlar,

inançların nasıl olup da doğru ve temellendirilmiş olabileceğine ilişkin minimal düzeyde bir açıklama gerektirmektedir çünkü –sonuçta– bilgi denen şey budur (nesnelere ilişkin olarak temellendirilmiş, anlamlı önermeler halinde ifade edilebilen doğru inançlardır bilgi). Örnekse, bu yaklaşımlar, açıktan ya da örtük olarak bağlı oldukları toplumsal kurumlara değgin yapısal ve işlevsel kuramları sınama sorumluluğunu kabul etmek zorundadırlar. Bunu yaparken geleneksel bilim felsefesinin nitelendirdiği ve dillendirmeye çalıştığı minimum bir ortak zemini kabul etmişlerdir zaten. Bu bölümde şu ana dek ele alınan sosyal bilimciler bilim konusunda filozoflar arasında revaçta olan geleneksel savlara bir hayli mesafeli dururlar ama dünya ya da bilimler hakkındaki bilgiyi oluşturacak herhangi bir sav için gerekli olan epistemolojik ve mantıksal sınırlamaları kabul ederler. Aynı şey şimdi tartışacağımız görüşler açısından doğru olmayabilir.

Sosyal bilim alanında çalışmalarda bulunanlar tarafından ortaya konan kimi sonuçlar sosyal bilimin belli felsefelerine ve aynı zamanda beşeri bilimlerdeki bilginin doğasına ilişkin belli açıklamalara cesaret verdi. Nitekim kimi nitel sosyal bilimciler, empirik/nicel sosyal bilimcilerden gelen hücumlara karşı kendi metotlarını ve vardıkları sonuçları, içerisinde farklı toplumsal güçlerin doğa biliminin sonuçlarından daha az "nesnel" (ve daha fazla "nesnel") olmayan sonuçlar, kuramlar, bulgular ve açıklamalar üretmek üzere farklı kurumsal kurallarla uyum içerisinde işlediği ayrı ve ölçüştürülemez bir paradigmanın statüsünü, bu kişiler nezdinde iddia ederek, savunmaya başladılar. Nitel sosyal bilimin bu savunucuları karşı ataklarına devam ederek, empirik, nicel, deneysel paradigmanın beşeri anlam, önem ve yorumla başa çıkmada yetersiz olduğunu, bunların beşeri eylemin, duygunun ve değerin anlaşılması açısından büyük önem taşıdığını, doğa bilimi paradigmasının, beşeri anlam şöyle dursun, semantik anlam nosyonunu bile içinde barındıramayacağını ve sosyal bilimin büyük bölümünün kısırlığı ile ketlenmişliğinin doğa bilimlerinden uygun olmayan bir paradigmanın alınıp uygulanmasından kaynaklandığını ileri sürdüler. Olağan bilimin sorgulanmasına yol açacak şekilde anomalilerle karşılaşıldığında nicel paradigmadan vazgeçme yetisini gösterememek, doğa biliminin toplumsal ve kültürel gücünün beşeri bilimin bütün kompartımanlarının bir modeli olarak yansımasından başka bir şey değildir. Gelgelelim, bu yanlış bir modeldir. Bu âlimlerin iddiası bu yöndedir. Gerçekten, sözgelimi kimi nicel sosyal bilimcilerin doğa bilimine abartılı bir saygı gös-

termesini anlatmak üzere kimileri "bilimcilik" ifadesini türetmiştir; bunun stereotipik (kalıpyargısal) bir biçimde ele alınışına doğa bilimine dair tikel bir ortodoks betimlemede, yani empirisizme dair betimlemede rastlanır.

Bu eleştirmenlere ve diğer sosyal yorumculara göre, doğa biliminin kullandığı metotların yanı sıra başka bilme biçimleri de vardır. Bu eleştirmenler diğerlerinin sözde bilim diye damgaladığı etkinlikleri –sözgelimi astroloji, parapsikoloji, tıptaki alternatif "holistik" tedavilerin (homeopathy gibi) gerisinde duran kuramlar ve standart dışı ürün yetiştirme uygulamaları (evdeki çiçeklere müzik çalmak gibi)– epistemik açıdan saygın disiplinler olarak savunurlar. Onlara göre bu paradigmalara epistemik bir statü vermemek Newton paradigmasının at gözlüklü ve döngüsel akıl yürütmeli perspektifine dayanarak konuşmaktan başka bir şey değildir (oysa Newton paradigması da evrenbilim ve kuantum fiziğinde –bunlara ilişkin kabul edilebilir bir felsefi yorumlamaya sahip değiliz henüz– gerçekleştirilen bilimsel ilerlemeler sonucunda artık aşılmıştır). Bu alanlardaki toz duman dağıldığında Newtoncu olmayan alternatif bilme biçimlerinin doğrulanmayacağını kim söyleyebilir ki?

Kuhn'dan türeyen sosyal bilim araştırmalarının görünürlüğünün geleneksel doğa biliminin dayanaklarını tahrip ettiği ölçüde, bu ülkelerde, özellikle bilim sosyolojisindeki "güçlü programın" en gözle görülür ve düşünsel açıdan en etkili olduğu 1980'lerin Büyük Britanya'sında bilimlere verilen kamu desteğini daha bir tartışmalı hale getirdi.

Postmodernizm ve Bilim Savaşları

Bilim tarihçileri ve sosyologları ile "new age" kitaplarının yazarları dışında bilimciliği eleştiren başka kimseler de vardır. Beşeri bilimlerdeki akademisyenler, yani İngilizce, Fransızca ve benzer disiplinlerin profesörleri bile, bilimi "merkezi konumundan" uzaklaştırmaya ve onun ürünlerini Dickens'ın *Büyük Umutlar*'ı ile Flaubert'in *Madam Bovary*'si nasıl ele alınıyorsa öyle ele almaya soyunmuşlardır. Bilimsel yapıtlarla edebi yapıtları (yazarları tarafından "kurmaca" diye etiketlenenler de dahil) aynı şekilde ele almalarının nedeni olarak da, dünyayı betimlemeye yönelik yapıtlar ile başka amaçlara sahip yapıtlar arasındaki farkın, son kertede, toplumsal bir inşadan başka bir şey olmamasını göstermektedirler. Bu yazarlar çoğun kendilerini "postmodern" diye betimlerler, "modernizme" karşıt olarak.

(On yedinci yüzyılın bilimsel devriminden filizlenen, Aydınlanma ve on sekizinci yüzyılda ve de on dokuzuncu yüzyılın romantizmi ve ulusçuluğu sırasında varlığını devam ettiren, sonunda yirminci yüzyılda büyük bir dehşet iklimine ve hayal kırıklığına yol açan bir geleneğin, artık unutulmuş, modası geçmiş ve itibardan düşmüş bir geleneğin son nefesiydi modernizm.) Bu postmodernistlerin pek çoğu kendi metotlarını betimlerken "yapıçözüm" terimini kullanmaktaydılar; buysa onların, birincisi, gerçekliği temel almaya ve onu yansıtmaya yönelik savların toplumsal inşalar olduğunu, ikincisi, bu savların onları savunan kişilerin toplumsal, politik, iktisadi çıkarlarıyla ırk ve toplumsal cinsiyete dair çıkarlarını uygun bir şekilde destekleme, gözetme, çoğaltma ve pekiştirme biçimlerinden dolayı şüpheyle bakılması gereken savlar olduğu yolundaki o ikili amaçlarını yansıtmaktadır.

Postmodernistlerin kendilerini donattığı şeyler yirminci yüzyılın son çeyreğinde Paris'te moda olan şeylerdi büyük ölçüde ve Derrida, Althusser, Lyotard gibi isimlerle ve daha az olmak üzere Foucault'yla ilintilidir. Bu kuramları burada açımlamak bu kitabın yazarının yapabileceği bir iş değil, fakat bunların içerimleri Feyerabend'in eserindeki temaların çoğun genişletilmiş halidir ve Quine ile Kuhn'un çalışmalarında öne sürülen vargılar olarak da anlaşılabilirler. Tabii ki ne Quine ne de Kuhn kendi öğretilerinden bu türden geçerli sonuçlar çıkarılmasını kabul ederdi ama her ikisi de hayatta olmadığından bu konuda bir sıkıntı yaşanmamıştır.

Kuhn, gözlemle elde edilen bilginin nesnel temellere sahip olma olasılığını baltalamış, Quine ise sabit dilsel anlam tarafından sağlandığı haliyle bir diğer kesinlik kaynağını reddetmişti. Fransız postmodernistler ve onların müttefikleri bu tür öğretileri, özellikle de dille ilgili öğretileri daha ileri bir noktaya taşıdılar. Kuramın gözlem yoluyla eksik belirlenimi, fizikten gündelik yaşama ve elbette ki kullandığımız dilin anlamına dek uzanmaktadır. Herhangi birinin söylediği herhangi bir şey eksik belirlenimlidir, bunun konuşmacının kastettiği şeylerle bir ilgisi yoktur çünkü anlam diye bir şey yoktur –bunlar ya kafadaki düşüncelerdir ya da insanların düşüncelerinin dışında, toplumsal olarak sabitlenmiş anlamlardır. Gerçekten de bir şeyin ne demeye geldiği gibisinden bir mesele yoktur. Dolayısıyla Kuhn'un ölçüştürülemez paradigmalarının bileşenlerini net olarak nitelendirmek mümkün değildir, salt bu işi yapmaya elverecek (paradigmalar karşısında nötr) bir lokasyonun olmamasından dolayı değil, aynı zamanda

herhangi bir paradigma içerisinde onun anlamı konusunda son sözü söyleyecek bir yetkenin olmamasından dolayı da. Bir paradigmanın anlamı hakkında, gerçekte herhangi bir inanç kümesinin anlamı ve önemi hakkında birbiriyle çekişen savlar vardır. Fakat bunlardan hiçbiri doğru değildir; bunlardan birinin yerel bir "hegemonya" tesis etmesi toplumsal, politik, iktisadi bir meseledir ya da iktidarla ilintili diğer etmenlere bağlı olarak gerçekleşen bir şeydir.

Postmodernistler paradigma yerine "anlatı" nosyonunu tercih ederler çoğun; çünkü "anlatı"nın anlamı akademik söylemde, görünen o ki, sabittir: genel yasalar, kuramlar, bu yasalarla kuramları "destekleyen" bulgular, metodolojiler, felsefeler ve diğer (gidimli olarak) ifade edilen düşünce nesneleri bizim her bir disiplini oluşturan "söyleşilerde" birbirimizi ikna etmek ya da eğlendirmek amacıyla anlattığımız "öykülerdir" sonuçta.

Bilime ilişkin geleneksel görüş "totalize eden" bir anlatıdan yana tavır alır elbette: burada ya gerçekliğe dair bütün doğrular verilir ya da geleceğimizi tahmin etmek için kullandığımız alet çantası bütünüyle yeniden inşa edilebilir. Totalize eden anlatıya değgin bu iki versiyon da bütün öyküleri ("total" anlatıyı) "evrensellik", "nesnellik", "öz", "birlik", "hakikat" ve "gerçeklik" gibi sözcükleri kullanarak içine almayı amaçlar. Bu ifadeler, elbette bilimsel ve felsefi ortodoksiyle tersleşen kimselerin boyun eğmesini sağlamak için kullanılan sopalardır sadece. Bu söz ve lakırdıların ("gerçeğin, bütün gerçeğin, sadece gerçeğin") sabit bir anlamının olmadığını anladık mıydı, bilimin bunları sabit bir anlam vererek kullandığı yolundaki savlar tartışmaya açık hale gelir. Bu, ancak, seyircileri etkilemek için iktidarı bilimin totalize edici anlatısından alıp onun yerine başka anlatıları geçirmekle mümkündür (bu anlatılar, bilimi, ya da en azından bugüne dek uygulandığı haliyle bilimi kendi çıkarlarının boyunduruğuna koşmayan toplumsal grupları özgürleştirecektir).

Postmodernizmin analizi bilimle sınırlı değildir elbette; onun kullandığı aletler aynı şekilde diğer resmi ya da gayri resmi toplumsal kurumlara da uygulanabilir (bu kurumlar halk içindeki ve halklar arasındaki radikal farklılıklar ile ölçüştürülemez kesiklikleri yansıtmayı başaramamaktadır). Bu farklılıklar mantıksal olarak tutarlı paketlere yönelik bir uzlaşmayı gerektirmez: Üzerine tutarlılığı oturtabileceğimiz aşkın bir mantık yoktur ve her halükârda tutarlılık bilimin artık vazgeçmemiz gereken totalize edici anlatısının bir parçasından başka bir şey değildir. Beklenen şey çelişmedir;

öz-çelişme ise olsa olsa niyetlenilmemiş bir şeydir ya da amaçlı olarak başvurulan bir eğlence ve ironi kaynağıdır tam tamına. Oysa postmodernizm dışlanan toplumsal grupların (totalize edici anlatılar bu grupları yok saymaktadır) kendilerini kendi anlatılarını öne sürecek pozisyonlarda buldukları zaman diğer grupları hemen marjinalize ettiklerini ve edeceklerini savunacak denli tutarlıdır. Unutulmaması gereken şey birbiriyle yarışan anlatılar, onların yorumlanması ya da anlamları meselesine dair hiçbir olgu yoktur.

Beşeri bilimlere ve yorumlamacı sosyal araştırmalara ilişkin olarak yapabileceğimiz en cömert değerlendirme nedir?

Analitik bilim felsefesinin bilimsel kuramların doğruluğu, bilimsel metodun güvenilirliği ve bilimlerin metafizik temelleri hakkında kendisi için ortaya attığı o kalıcı ve temel problemleri bir düşünelim. Tüm bu problemler tikel bir bilimsel başarıya duyulan basit ve temelsiz güveni baltalama eğilimindedir. Bilimin yanılabilirliği de tümden giderilemez. Yanılma riskine girmek bilimin anlama yetimizi güçlendirmesi açısından büyük önem taşır. Kimileri bu zorlukların, bilimin içyüzünü ortaya koymasa bile onu "mitolojik niteliğinden" belli oranda arındırdığını düşünmektedir.

Buna, şu yadsınamaz gerçeği, diğer bütün beşeri kurumlar gibi bilimin de (uygulandığı haliyle) bireyin ve grupların çıkarlarını yansıttığı gerçeğini ekleyelim. Bu durum, beşeri hatadan, nüfuzu kötüye kullanmaktan ve kültürel, dinsel, iktisadi ve politik güçlerin (bilim, bir kurum olarak, bu güçlerin baskısından kendini koruyamaz) dayatmasından kaynaklanan kusur ve başarısızlıklara yol açar. Bilimciler kendi etkinliklerini bilimin "nesnelliğe" olan bağlılığını bozma ve yolundan saptırma eğiliminde olan güçlerden yalıtma arayışına girdikleri ölçüde bu güçleri teşhis etmek önem taşır. "Güçlü programın" bizatihi kendisi bilimin karakteristiği olan kontrollü soruşturma metotlarını benimsediği ölçüde bu deforme edici güçleri doğru bir biçimde teşhis etme şansına sahip olur. Sonrasında, bilimsel kurumlar –bir ölçüde– kendi etkilerini hafifletecek şekilde yeniden şekillendirilebilirler. Fakat "güçlü programın", kendi epistemolojisiyle tutarlı bir biçimde, bilim hakkındaki bulgularını doğru ya da güvenilir olarak ve dolayısıyla bir uygulama temeli olarak nitelendirip nitelendiremeyeceği sorusunun net bir cevabı yoktur.

Postmodern yapıçözümün daha bulanık ve daha aşırı değerlendirmelerine gelince, bunların ulaştığı herhangi bir "sonucun" ciddiye alınması

gerektiği hiçbir şekilde açık değildir. Çünkü bu sonuçlar sırf fiziğe ya da bilime duyulan imrenme ile bir tür *jeu d'esprit*'in –Avrupalı edebiyat meraklılarının kendilerini eğlendirmek için oynadıkları bir oyun– bir kombinasyonu olarak gözükmektedir. Bu teşhisin niçin doğru olduğuna bir bakalım.

Sokal'ın Şakası Neyi Kanıtlar?

Empirik bilimciler bu noktada hâlâ okuyor olsalar da onların çağdaş beşeri bilimlerin bilime olan yaklaşımını fazla ciddiye almamaları pekâlâ mazur görülebilir. Gerçekten, bu bilimciler postmodernizmin gerçek bir bilimciyle karşılaştığında ne hale geldiğini bilseler, postmodernizmin modern bilimi yapıçözüme tabi tutmasını boş (anlamsız) bir oyun olarak görmek için sağlam bir nedene sahip olabilirler. Bu nedenler onlara bir fizikçi (Alan Sokal) tarafından verilmiştir. Diğerleri gibi Sokal da postmodernizmin pozisyonunun Hans Christian Andersen'in "Kral Çıplak" başlıklı masalındaki kralın durumuyla benzer olduğunu fark etmiştir. Bu masalda kral kalabalığın arasında çırılçıplak yürür, kalabalıktan hiç kimse bu duruma dikkatleri çekmez çünkü olan biteni görmemiş gibi davranmak herkesin işine gelmektedir. Postmodernizm her türlü eşitsizliğe, ırkçılığa, sınıf sömürüsüne, cinsiyetçiliğe, homofobiye, kalıpyargılara karşı çıkmakla ve insanların zihinlerinde canlandırabilecekleri sanatsal, davranışsal, toplumsal ve politik olabilirliklerin kapsamını genişletmekle elbette ki modern düşünsel yaşamda görülen "barikatların" doğru tarafında yerini almıştır. Bilimdeki Newtoncu ya da Darwinci ya da başka herhangi bir gelenek bu tür eşitsizlikleri güçlendirme ve bu tür vizyonların önünü kapatma, yanı sıra da bunların kültüre olan katkılarının önemini azaltma yolunda kullanıldıkları ölçüde, hümanistler kavgaya girmek için alet edinme arayışına girmişlerdi. Kendi özel edebi ve estetik kuramlarının tümünden, yanı sıra da kendi kanonlarından, bu kanonun Batı-dışı kültüre gösterdiği hegemonik/ırkçı duyarsızlıktan ötürü vazgeçen hümanistler, bilimleri olumsuzlamalarını/bir kenara atmalarını sağlayabilecek bir Fransız öğretisinden özellikle etkilendiler. Bu kuramın kör kör parmağım gözüne anlaşılmazlığı elbette bir engel değildi çünkü onun teknik aygıtı, neolojizmleri, jargonu ve özel simgeleri, tıpkı matematiğin doğa bilimi açısından gördüğü işlev gibi, onu bu alana yabancı olanlardan koruyacak bir işlev görüyordu.

1990'larda bu türden eserlere gazeteciler ve sosyal yorumcular tarafından giderek artan bir ilgi gösterildi ve bu da "bilim savaşlarını" doğurdu – bir tarafında son derece olağandışı iddialarda bulunan hümanistlerin, diğer tarafında ise bunları pek de önemsemeyen bilimcilerin olduğu bir tartışmanın aşırı dramatize edilmiş haliydi bu savaş. Bilimin nesnelliğini ve bütünlüğünü savunma gereği duyan çok az sayıda insan bilime olan bu saldırının "politik bir yönünün" olduğunu, daha da önemli ve ürkütücü olanın bu hücumun bilimi bilmeksizin gerçekleştirildiğini ve bir *jeu d'esprit*'ten, yani hümanistler tarafından oynanan düşünsel bir oyun olarak görülmenin ötesinde ciddiye alınmaması gerektiğini (çünkü hümanistler beşeri bilimlerde eleştirecek hiçbir şey bırakmamışlardı) gösterme gayretine girdiler.

Sahneye Alan Sokal girer. 1993 yılında, yeminli bir postmodern akademik dergi olan *Social Text* bilim üzerine özel bir sayı yayınlayacağını ilan eder. Sokal, bilime yöneltilen postmodern hücumun düşünsel açıdan ciddiye alınmaması gereken bilim cahili kişiler tarafından yürütüldüğü yolundaki hipotezini sınamak için bir pastiş hazırlayıp sunarak bu çağrıya karşılık verdi. Yapıçözümcülerin yazacağı türden akademik bir bildirinin kasıtlı olarak abartılmış satirik bir karikatürü olan bu yazı "Sınırları Aşmak: Kuantum Kütleçekiminin Dönüştürücü Hermeneutiğine Doğru" başlığını taşıyordu. Yazının geçersiz ve iler tutar yanı olmayan argümanı önemli postmodernist kuramcıların eserlerinden yapılan alıntılarla süsleniyor ve şu sonuca ulaşılıyordu: kuantum kütleçekimindeki (fizikteki en zor ve çözüme kavuşturulmamış alanlardan biri) çağdaş kuramın niteliği, postmodernizme yakın duran bir dizi estetik, etik ve politik değerin içini doldurmaktadır.

Sokal'ın yazısı dergi tarafından kabul edilir ve yayınlanır. Sonrasında Sokal bunun bir kandırmaca olduğunu açıklar. Bu nasıl mümkün olabilmiştir? Derginin kendisine gelen yazıları bir hakeme göndermeksizin yayınladığı açığa çıkar. Editörler bu olağandışı uygulamayı yaratıcılığı gayretlendiren bir uygulama olarak savunurlar. Fakat yine de bir süre sonra hakem uygulamasına geçerler. Sokal'ın yazısını dikkatle okuduklarını ve yazardan metinde bazı düzeltmeler yapmasını istediklerini ama yazarın buna yanaşmadığını söylerler. Yazarı teşvik etmek için yazıyı o haliyle yayınlamaya karar verdiklerini bildirirler. Zekice kotarılmış bir sahteciliğin kurbanı olduklarından ve Sokal'ın oynadığı oyunun akademik dürüstlü-

ğün kanonlarını ihlal ettiğinden yakınırlar. Sokal'ın şakası, bu olaydan sonraki birkaç yılda, yazılan kitaplar ile düzenlenen konferanslarda sosyologlar ve bilimle ilgilenen diğer kimseler tarafından tartışılmıştır. Bilim felsefecilerininse çok az kısmı dikkatini bu konuyla ilgili olarak yayınlanan yazılara vermiştir.

11. Bölüm'de, bir hipotezin "olumlu örneği" nosyonunu çevreleyen problemleri ortaya koyduk. Bu problemler Sokal'ın şakasının politik yanlılık hipotezini ve bilimin postmodernist eleştirmenleri arasında görülen ciddiyetsizliği ve bilimin nesnelliğe yönelik iddialarını bir ölçüde doğrulayan olumlu bir örnek sunduğunu söylemenin zorluğuna eklenirler. Fakat açık olan şu ki bu olay, en azından, önde gelen bilim sosyologlarından birkaçı, özellikle de "güçlü program" savunucuları üzerinde önemli bir etki yarattı. 1990'ların sonundan itibaren bu akımın öncü figürlerinden bazıları bilimin toplumsal yapıçözümcü eleştirisinden kendilerini kopardılar. Kimileri, öne sürdükleri savların, bilimin toplumsal politikadaki etkisini azaltmaya soyunan hükümetlerin eline (özellikle Birleşik Krallık'ta), ayrıca bilimsel bilginin yerine din kaynaklı yanlış ve kasıtlı bilgileri geçirmeyi amaçlayan politik ve dinci güçlerin eline (özellikle Birleşik Devletler'de) koz vermesinden korkmaya başladılar. Sonuçta, yirmi birinci yüzyılın başında bilim savaşları, bilim felsefecileri ile bilimsel kurumları ve etkinlikleri inceleyen sosyal bilimcilerin büyük bölümünün bilimin epistemik güvenilirliğe yönelik savları üzerinde anlaşmasıyla dostane bir sonuca kavuştu.

Bilimsel bilgiye ve bu bilgiyi temin etmede kullanılan metotların güvenilirliğine yönelik savları anlama ve değerlendirme problemi söz konusu olduğunda, bilim felsefesinin diğer akademik disiplinler karşısında öncelik kazandığı yolundaki iddiayı hatırlayın (1. Bölüm). Bilim sosyologlarının burada incelenen eserleri bu savın gerekçelerini yansıtmaktadır. Bu kişiler bilimin ne menem bir şey olduğuna ilişkin olarak bilimcilerin ya da filozofların getirdiği yorumların yerini alma iddiasında bulunabildikleri ölçüde de durum böyle olacaktır çünkü onların bilime değgin bir kavrayışa dayandırmak üzere getirdikleri bilimsel kuramlar güvenilirlik onayından geçebilen kuramlardır. Fakat bu, bilim hakkında bilim felsefecileri tarafından ortaya atılan ve cevaplandırılan sorulara verilen cevapları önvarsayan bir şeydir.

Bu, uğraşılması gereken iki önemli sorun bırakır geride. Birincisi, bilimin kendi hegemonyalarını kurmayı amaçlayan güçlü çıkar grupları tara-

fından ne ölçüde, nerede ve nasıl deforme edildiği sorusudur, ki bu soru yapıçözümcü ilkeden ayrı tutulabilir. İkincisi ise, pozitivizm sonrası dönemde neyin yanlış gittiğinin ve bunun nasıl zeki ve iyi niyetli insanları bilimin nesnelliği hakkında çok ciddi kuşkulara düşürdüğünün incelenmesidir. Birinci soruya bir sonraki kesimde değiniliyor. İkinci soru ise bilim felsefesinin, halihazırdaki donanımıyla çözüme kavuşturacağı bir mesele değildir.

Bilimcilik, Cinsiyetçilik ve Anlamlı Hakikatler

Bir postmodernistin bilimin ve bilimsel bulguların uzun bir süreden beri iki şekilde yanlış kullanıldığını fark etmesi uzun sürmez. Birincisi, bir kurum olarak bilim insanlara, diğer organizmalara ve çevreye giderek etkili ve etkin bir biçimde, sürekli olarak zarar vermektedir. İkincisi, bunu yaparken, kısmen, bu tür tahribata yol açan politikaları gerekçesiz/temelsiz bir şekilde ussallaştırmaktadır. Bu eğilimler bilimin "dostları" arasında bile, hatta bilimcilik müptelâsı kişiler arasında bile kabul görmektedir. Bu eğilimler, bilimin geleceğini etkileyebilecek olan bilimciler ile diğer kimselerin omzuna, gelecekte doğacak bu tür abes sonuçları mümkün olduğunca azaltma gibisinden bir sorumluluk yüklemektedir.

Toplumsal bir kurum olarak bilimin ilerlemesi yönünde çaba harcayan en etkili bilim uzmanları feminist bilim felsefecileri olmuştur. Bu felsefecilerden bazıları bilimi incelemeye epistemolojik bir içgörüden hareketle başlarlar, ki buna kimileyin "bakış açısı kuramı" denmektedir. Bu kuram tartışma götürmez şu tezle başlar: Bilimsel kuramların değerlendirilmesiyle ilgili olan ve ancak belli bakış açılarından tespit edilebilen belli olgular vardır. Söz konusu bakış açısı kimi zaman belli bir aygıtı kullanmayı içerir; kimi zaman da (bu felsefecilere göre) kadın olmayı, bir toplumsal sınıfın ya da azınlıktaki bir ırkın mensubu olmayı ya da belli bir cinsel yönelime sahip olmayı gerektirir. Tezin ilginç olması için ona güçlü ve potansiyel olarak tartışmalı bir içerik kazandırılmalıdır. Tezin bir erkeğin, beyaz ırktan bir kişinin, bir şirket yöneticisinin ya da bir heteroseksüelin bir kadınla, bir azınlıkla ya da ilgili sosyal sınıfla aynı epistemik konumda olması halinde o erkeğin aynı olguyu keşfedeceğinin iddia edilmesi olarak anlaşılmaması gerekmektedir salt; bu tez, erkeklerin kadın olamadıklarından ötürü böylesi bir olguyu keşfedemeyeceklerini iddia etmek durumundadır. Söz konusu olgu, nihayetinde görece karmaşık, belki de tarihsel, ama kesinkes

salt beş duyuya sahip birine açık olmayan kuramsal bir olgu olmak durumundadır. Ve feminist bakış açısı kuramcıları da bu tür olguları teşhis etmede hiç de isteksiz davranmamışlardır.

Bunlar nicel olarak ifade edilmesi ve hatta sıradan ya da bilimsel söz dağarında eksiksiz bir biçimde betimlenmesi güç olan olgulardır genelde; baskının, boyun eğdirmenin, ayrımcılığın, olaylara ve kişilere kalıpyargılarla yaklaşmanın yarattığı uzun vadeli etkilere dair olgulardır. Bunlar çetin ve yadsınması imkânsız olgulardır çünkü bütün güçlük onları betimlemede düğümleniyor olabilir; salt betimlemeden ya da kısa süreli ve/veya kişisel karşılaşmanın taklidinden hareketle erişilebilen olgular olmama iddiasında bulunabilir. İlgili olguları keşfetmek için bakış açısını yaşamak zorundayız. Bu iddiaların özellikle sosyal bilimlerde geçerli olduğu gün gibi açıktır. Az sayıdaki bakış açısı kuramcısı fiziksel ya da kimyasal olguların, bulgulara kadınların ya da diğer marjinalleştirilmiş grupların bakış açısından bakılmadığında ıskalandığını savlarlar; gerçi bu tür başarısızlıkların biyolojide olup bitmesiyle ilgili olarak bazı görüşler ortaya atılmıştır. Örnekse, sosyobiyologların ilk başlarda, insan olmayan türlerde erkeğin optimal çiftleşme stratejileri üzerine yoğunlaşmalarının (döllenen dişi sayısını maksimize ederken üremeye harcanan enerjiyi minimize eden stratejilerdir bunlar) ve dişilerin uyguladığı stratejileri (bu stratejiler dişilerin en iyi genleri taşıyan ve kaynakları üremeye yöneltme yolunda tanıtlanmış bir istekliliğe sahip olan erkeklere ulaşmasına imkân verir) gözden kaçırmalarının sebebinin, erkek biyologların, geçerli bakış açısına kendilerini yerleştirememeleri olduğu ileri sürülebilir.

Bu örnek, bakış açısı kuramcılarının karşısına çıkan felsefi güçlüğü yansıtmaktadır elbette. Çünkü bu kuramın savunucuları kadın sosyobiyologların bütün zamanlarını, kuramı olgularla bağdaştırmak için gözden geçirmek üzere tüm bir disiplin için geçerli olan olgulara erkek meslektaşlarının dikkatini çekmeye harcadıklarını ileri sürmektedirler. Bakış açısı kuramcılarının yapmak zorunda oldukları şey oldukça güç bir şeydir: bir yandan, başka bakış açılarından erişilmesi imkânsız olan olguları teşhis etmek zorundadırlar (diğer bakış açılarını işgal eden güçler olguların varlığını teslim edecek şekilde); öte yandan, bunun diğer bakış açılarından kavranamayacağını, ya da aynı şekilde kavranamayacağını ya da en doğru/en eksiksiz biçimde kavranamayacağını ileri sürmek zorundadırlar. Bu epistemolojik savın doğrulanıp doğrulanmayacağı zamanla görülecektir.

Bakış açısı kuramı feminist bilim felsefesini bütünüyle anlatmaz; gerçekte onun en amansız eleştirmenleri feminist bilim felsefecilerini içermektedir; bu bilim felsefecileri bakış açısı kuramının özlem duyduğu şeylere büyük önem verir ve onlara başka öncüllerden, özellikle de feminist olmayan çağdaş bilim felsefesinin empirisist ve/veya doğacı görüşlerine yakın duran öncüllerden hareketle ulaşmaya çalışırlar. Söz konusu bakış açısı kuramı özgürleşmeyi, sadece kadınların değil, bilimin resmi söyleminde yüceltilen "nesnellik" ve "çıkar gözetmezlik" ölçütlerinin gerçekte bilimciler tarafından yerine getirilmemesinden mustarip olan herkesin özgürleşmesini öngörür.

Pek çok feminist bilim felsefecisi Quine'dan ve Kuhn'dan (onun doğacı yorumundan) epey etkilenmiştir. Nitekim feminist bilim felsefecileri erkek bilimcilerin ilkesel olarak erkeklerin erişiminden uzak olduğu için (bakış açısı kuramcılarının iddiaları bu yöndedir) değil, fakat hâlâ erkekler tarafından pek fazla erişilmediği için ıskaladıkları olguları teşhis etmeye hazırdırlar. Fakat doğacı feministler bu tür olguların tanınmak için esaslı bir kurama gerek duyduklarının bilincindedirler (bilim-dışı çıkarlar, değerler ve hatta cinsiyetçi bir dünyada yetişen bilimcilerin beğenileri onları muhtemelen böyle bir kuramla burun buruna gelmekten alıkoymuş olabilir). Bu feministlerin görüşüne göre kuramlar, araştırma programları, paradigmalar birbiriyle ölçüştürülemez değildir, fakat bunlar politik açıdan etkili biçimlerde kullanılan oldukça güçlü bir karşı-kanıttan başka her şeye çoğun kapalı olan şeylerdir.

Feminist felsefeciler, belki de sosyal bilimdeki gelişmelere daha fazla ilgi gösterdikleri için, araştırmanın toplumsal karakterine, bilimsel çalışmalardaki işbölümüne ve bilimin araştırma gündeminin şekillendirilmesine vurgu yapmışlardır. Buna karşılık, geleneksel bilim felsefesi bilimi tek tek bireylerin –Kepler, Galileo, Newton, Lavoisier, Darwin, Einstein– girişimi olarak gören bir anlayışı benimsemiştir. Bunda belki de epistemolojideki Kartezyen gelenekten aşırı derecede etkilenmiş olmalarının payı vardır (Descartes'ın solipsist septisizmiyle ve sonrasında düşünürün kendi özel deneyiminden yola çıkarak bütün bilgiyi inşa etme girişimiyle başlayan bir gelenektir bu). Modern bilim elbette ekiplerle grupların, topluluklarla toplumların, kurumlarla hükümetlerin gerçekleştirdiği bir etkinliktir. Feministler modern bilim hakkındaki bu olgunun hem güçlü yanlarını hem de zayıf yanlarını not etmişlerdir. Bir yandan, bilimsel topluluk, araştırma gö-

revlerinin etkili ve tutarlı bir biçimde dağıtılmasına, bireylerin ortaya attığı bulguların ve kuramların yakından incelenip desteklenmesine ve bilimcileri daha fazla araştırma yapmaya özendirmek için bir ödül (ve ceza) sistemi oluşturmaya hizmet eder. Ama öte yandan, aynı bilimsel topluluk, bireyleri empirik olgulara kör kılarak, böylesi bir cehalete onları suç ortağı yapmak içi kötücül özendiriciler sunarak ve bilimcileri hem saf hem de uygulamalı araştırmaların yönünü belirlemede bir rolü olması gereken önemli beşeri ihtiyaçlar ile değerlere körleştirerek bir önyargı kaynağı da olabilir. Bilimsel soruşturmanın toplumsal karakterini ve onun toplumsal cinsiyet kaynaklı deformasyonunu hesaba almak zorundayız. Feminist felsefeciler böyle yapmanın bilimin geleceği ve onun felsefi değerlendirilişi üzerinde bir etki yaratacağını savunurlar.

Empirisistler genellikle olguları değerlerden ayırır ve bilimin uzunca bir süredir "değerlerden bağımsız" bir yaklaşım içerisinde olduğu tespitinde bulunurlar. Bilim, beğenilere, tercihlere, isteklere, ümitlere, sevilen ve sevilmeyen şeylere, korkulara, önyargılara, düşmanlıklara ve nefrete –bilimcilerin değerlerine– nesnel bilgi olarak kabul edilen şeyi güdümleme hakkı tanımaz. Böyle yapmak, bütün bütün ve etkili bir biçimde, olgusal yargıları değer yargılarından ayırt etmemizi gerektirebilir, Quine'nın felsefedeki gerçek ayırımlar için koyduğu standartlara, özellikle de olgu-değer ayırımını çizerken döngüsel olmama standardına varasıya. Feminist olsun ya da olmasın kimi felsefeciler bunun imkânsız olduğuna inanırlar. Diğerleri, ileride göreceğimiz gibi, bilimde değer yargısında bulunmanın her halükârda kaçınılmaz olduğunu, öyle ki bilimi bu tür iddialardan soyundurmanın bir hata olduğunu ileri sürerler.

Fakat nesnel/çıkar gözetmez bilimin, güç de olsa, kaçınması ya da silip atması gereken şey tam da bu tür bir şey (olgusal savların değer yargıları tarafından belirlenmesi) değil midir? Bilim her zaman bu taahhüde göre hareket etmeyi başaramaz elbette, fakat onun kendi kendini düzelten bir etkinlik olduğu varsayılır: bilimin metotları, özellikle de kuramın gözlem yoluyla denetlenmesi, feminist empirisist felsefecilerin gözünde, haklı olarak, bu başarısızlıkları azaltmaya ve en alt düzeye indirmeye yardımcı olan metotlardır. Ne ki bu, bilimsel metodun olsa olsa olumsuz bir erdemidir. Bu, uzun vadede, bilimin epistemik açıdan yanlış çıkmamasını temin eder. Fakat, birincisi, uzun vadede biz hepimiz ölmüş olacağız. Bilimcilerin yanı sıra feminist ve diğer bilim felsefecileri de bilimin yalnızca kısa

ve orta vadede değil, uzun vadede de yanlış çıkmayacağını görmeye adamışlardır kendilerini. İkincisi, onların görüşüne göre sırf hatadan kaçınmak yeterli değildir. Hatadan kaçınmak, bilimin bugüne dek ilerleme kaydettiği fiili doğrultuyu ya da bilimin bundan böyle nasıl yol alması gerektiğini açıklayacak bir güdü değildir, en azından kısmen; bizim gruplar ve bireyler olarak bilimi yönlendiren bilimcilerin değerlerini teşhis etmemiz gerekmektedir. Bilimin yönünü değiştirmeyi amaçlıyorsak bilimsel toplulukta temsil edilen gruplar yelpazesini genişletmek zorunda kalabiliriz.

Diğer felsefeciler gibi feminist bilim felsefecileri de kuramın gözlem tarafından eksik belirlendiğini teslim ederler: Bilimsel kuram oluşturma çabasının yönünü tayin eden şey sadece deney ve gözlem değildir. Bütün bilimsel inançları ya da çoğu bilimsel inancı doğrudan gözlemle sınanmaktan yalıtan şey bir bilimcinin inandığı başka önermeler, başka sayıltılar ve başka yardımcı hipotezlerdir. Quine yardımcı hipotezlerin olgusal savlar olduğunu düşünüyordu. Fakat Nelson'un (1992) izinden giden bazı feminist felsefeciler, diğer olgusal sayıltıların yanı sıra yardımcı sayıltıların da inançları (bu inançlar, aksi halde, kanıt tarafından eksik belirlenir) sabitlemede belli bir rol oynayan değer yargılarını içerdiğini ileri sürmüşlerdir. Olgusal savlar ile değer yargıları arasında bir ayırım koyamazsak, bu iddianın savunmaya pek az ihtiyacı olacaktır. Bu ayrımı çizebilsek bile, değerlerin içinden çıkılamaz surette bilime gömülü olduğu yolundaki savı destekleyen çekici bir argüman gibi görünür bu.

Bütün kasıtlı beşeri etkinlikler gibi bilimsel etkinliği de sadece neye inandığımız değil, fakat aynı zamanda neyi istediğimiz de belirler. Şu anda yağmur yağdığına inanmanız, kuru kalmak *istemediğiniz* sürece, sizi bir şemsiyeyle dışarı göndermez. İmdi, bilimciler sırf *hakikati* aramazlar, hatta *hakikatleri* bile aramazlar. Hakikatlere ilişkin sonsuz bir sunu vardır. Dolayısıyla çok sayıda bilinmeyen hakikat içerisinde hiçbir zaman çok büyük bir azalma sağlamayız. Bilim *önemli* hakikatleri araştırır. Fakat bir önermeyi anlamlı ve dolayısıyla bilimsel olarak araştırılmaya değer kılan, ya da önemsiz ve değersiz kılan nedir? Feminist bilim felsefecileri bilim tarihinin bilimi egemenliği altına almış erkeklerin değerleri, çıkarları, amaçlarından dolayı önemli olduklarına hükmedilmiş önermelerle ilgili soruşturmalarla dolu olduğunu öne sürerler; benzer şekilde, pek çok soruşturma da, gene bu değerlerden ve erkeklerin kimi soruları anlamsız/önemsiz diye görme-

sinden ötürü tarihte kendisine yer bulamamıştır. Araştırma sorularının önemli ya da önemsiz diye görülerek sergilenen bu süreğen tek yanlılığa somut örnekler vermek kolaydır. Evrimsel biyolojideki çiftleşme stratejilerinin araştırılmasına ilişkin tarihi hatırlayın. Biyologlar insan-altı türlerde dişilerin üreme stratejilerini göz ardı etseler de, gebeliği önleme söz konusu olduğunda, farmakolojik müdahaleye kadınlar maruz kalmaktadır. Öte yandan, kadınlarda daha sık görülen bir rahatsızlık olan depresyonun tedavisinde geliştirilen ilaçlar sadece erkek örneklemler üzerinde denenmiş, kadın fizyolojisi ile erkek fizyolojisi arasındaki farklılıklar önemsenmemiştir. Bilimde nasıl yol alınacağına ilişkin olarak verilen bu kararların bilişsel art alanının bir yerlerinde kadınların ilgilerini/çıkarlarını ihmal eden değer yargıları vardı.

Feminist bilim felsefecileri şunu ısrarla öne sürme noktasına gelmişlerdir: bilimde büyük kör noktalar ve boşluklar vardır; bu, hangi soruların önemli hangilerinin önemsiz olduğunun saptanmasında 2.500 yıllık erkek egemenliğinden kaynaklanan bir durumdur. Bilimin şimdi yapması gereken şey, daha doğrusu kadınların öteden beri bilimden yapmasını talep ettikleri şey, kadınlar açısından önemli olan araştırma sorularını ele almasıdır. Aynı şey, araştırma sorularının önemli ve önemsiz diye saptanmasında hiç hesaba alınmamış olan diğer bütün gruplar, sınıflar ve ırklar için de geçerlidir.

Bu argümandaki can alıcı nokta bilimin önemli bulunan yargıların önünde gitmesi gerektiği değildir. Bilim bunu yapamaz. Bilimin doğruları araştırırken seçmesi gereken haddinden fazla araştırma sorusu vardır. Kaynak kıtlığı, beşeri ihtiyaçlar ve merak duygusunun sorulara yüklediği önem göz önüne alındığında, soruları *bizim açımızdan* taşıdıkları önem sırasına göre düzenlemekten başka seçenek kalmamaktadır. Feminist bilim felsefecileri ise bizim araştırma sorularını sıralarken onların *hepimiz açısından* taşıdığı önemi göz önüne almamız gerektiğini savunurlar.

Bilimdeki değer yargılarına bir rol biçmek bilim felsefesinin feminist gündeminin sonu değildir, daha çok onun başlangıcına yakın duran bir şeydir. Feministler bilimciliğin asıl günahının bilimsel soruşturmanın eril tarzlarını bilimsel soruşturmanın bütünü için geçerli olan tarzlar olarak görme yanlışlığına düşmesi olduğunu savunmuşlardır. Nitekim, örnekse bilimsel kuram oluşturma ve açıklamada birlik sağlama yönündeki taleplerin çoğun olgunlaşmamış olduğunu, bilimsel ilerlemeyi ketlediğini ya da

olgun bir disiplinde bile usdışı kaldığını ileri sürmüşlerdir. Feminist bilim felsefesi "çoğulculuğu" teşvik eder. Kadınlar ve kadınların aradığı haliyle bilim, geleneksel/erkek egemenliğindeki bilime kıyasla, çoklu, aykırı, tamamlayıcı ve parçalı açıklamalara tolerans gösterme konusunda daha bir hazırlıklıdır; bu açıklamaların yakın gelecekte önem kazanacağı, nedenlere değgin (patriarkal) bir hiyerarşide yer alacağı ya da tek bir eksiksiz kuram altında birleşeceği yolunda bir beklentiye sahip olmaksızın. Bu tolerans yetisi ile aynı bilimsel probleme değişik yaklaşımları teşvik eden bu anlayış, kadınların bilimsel araştırmayı yürütürken çoğulcu değerlerin -öneme ilişkin çoklu yargıların– rolüne büyük bir duyarlılık gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Öneme ilişkin çoklu değerlendirmelerin bizatihi bilimin deneysel tutumu tarafından teşvik edilmesi gerektiği açıkça ortada olduğu için, feministlerin çoğulculuğa olan bağlılıkları, geleneksel bilimin totalize edici ve indirgemeci eğilimlerinin aleyhine olmak üzere, herkes tarafından aynı şekilde benimsenmesi gereken bir şeydir. Benzer şekilde, hangi soruların önemli olduğuna karar vermede değerlerin –hem kötücül hem de hayırhah değerlerin– rolü konusunda feministlerin keşiflerine gösterilen duyarlılık, bilimsel nesnelliğin nasıl anlaşılması gerektiğine dair içerimlere sahiptir.

Nesnellik, sonuç olarak, tam bir çıkar gözetmezlik, değerler karşısında nötr kalmak ya da bilimcinin soruşturma nesnesiyle arasına mesafe koyması meselesi olamaz. Çünkü eğer böyle olsa soruşturmaya başlamak için hiçbir motivasyon kalmaz.

Keza, bazı feminist bilim felsefecileri bilimsel etkinlikte öndeyinin, özellikle de kontrolün başatlığını reddederler. Bilimin optimal olarak bu şekilde ilerlemesi gerektiği yolundaki düşünce, bu feministlere göre, aynı zamanda kadınların ve diğer marjinalleştirilmiş grupların bağımlılığında da yansımasını bulan eril yanlılıkları yansıtmaktadır. Öndeyi ve kontrol metodolojisi, bilimsel araştırmanın nesneleriyle (bunlar ister insan ister insanaltı olsun) daha işbirlikçi bir ilişkiden türeyebilen bilgiler edinemez. Bilimsel metoda ilişkin en eski açıklamalardan birine, Francis Bacon'un on yedinci yüzyılda geliştirdiği nosyona göre, bilimciler Doğa *Ananın* gizlerini ele geçirmek için onu bir tür işkenceye tabi tutarlar. Bu bir metafor olsa bile hiç de masum bir benzetme değildir. Bilimsel açıklamada hem bilimin gerçek amaçlarına hem de bilimsel kavrayışta sahip oldukları söylenen üstün-

lükten bağımsız olarak kadınlara zarar veren erkek yanlılığını yansıtan başka metaforlar da vardır.

Eserleri bilim felsefesinde en büyük etkiyi yaratmış olan feminist felsefecilerin çoğunlukla empirisist ve doğacı olması şaşırtıcı değildir. Feminist felsefeciler bilimin nasıl yol aldığına ve nasıl yol alması gerektiğine ilişkin olarak ulaştıkları sonuçların, çağdaş (feminist olmayan) bilim felsefesinin büyük bölümünü karakterize eden empirisizm ve doğacılıkla kusursuz bir biçimde bağdaştığını ileri sürmüşlerdir. Bilimciliğe karşı hasmane bir tavır alan postmodernistler ile diğerlerinin aksine bu empirisist feministler bilimin nesnel bilgi sağlama amacına meydan okumaz ama nesnelliğin hangi temele dayandığına ve nesnel bilgi hedefine nasıl ulaşılabileceğine ilişkin anlayışımızın ufkunu genişletmeyi amaçlarlar. Dolayısıyla bu felsefeciler ile onların gündemini paylaşan diğer kimseler, hâlâ, Kuhn sonrası bilim araştırmalarının büyük bölümünü karakterize eden radikal epistemik göreciliği benimseyenlerin argümanlarını kavrama gereği duymaktadırlar.

Özet

Özellikle Newtoncu bilimle ilişkilendirilen at gözlüklü, dar kafalı, patriarkal, kapitalist ve muhtemelen ırkçı bir paradigmanın meşum etkisini azaltma yanlısı sosyologlar ve diğer kimseler, Kuhn'un bilime ilişkin görüşünü, epistemolojik göreciliğin bir versiyonu olarak benimsediler.

Epistemolojideki görecilik, etikte olduğu gibi, hangisinin nesnel anlamda doğru olduğuna karar vermeksizin alternatif ve birbiriyle çatışan görüşlerin olabilirliğine imkân tanır. Bir epistemik bakış açısına göre bunların hiçbiri doğru değildir, daha doğrusu her biri doğrudur ve bütün görüşler eşdeğerdir. Kuhn'la ilgili en güçlü sosyolojik yorum şudur: bilim epistemik mülahazalarla değil, toplumsal güçlerle yürütülen bir etkinliktir. Bilim, diğer etkinlikler gibi toplumsal bir kurumdur; bilimi anlamak istiyorsak ona bu şekilde yaklaşmamız gerekir.

Empirisistler bu argümanı tutarsız bulup eleştirseler de göreciler bu eleştiriye kayıtsız kalırlar. Görecilerin gerek duyduğu tek şey, görecileri ikna eden bir argümandır; empirisistler tarafından kabul edilmek şöyle dursun onlara anlaşılır gelen bir argüman değil. Fakat bütün tartışmalar burada sonlanmaktadır; son yıllarda en radikal bilim sosyologlarının büyük bir kısmı bu derecedeki bir görecilikten vazgeçmiştir.

Ve elbette pek çok bilim felsefecisi, özellikle de feminist bilim felsefecileri, görecilerin vardığı sonuçlardan kaçınırken, sosyal bilim araştırmalarının bazılarından bilimin nasıl ilerlediğine ve kendi amaçlarına nasıl daha etkin bir biçimde ulaşabileceğine dair gelişkin bir kavrayış edinme arayışına girmişlerdir.

Araştırma Soruları

1. "Şiir çevrilemez. Bilim çevrilebilir. Dolayısıyla ölçüştürülemezlik yanlıştır." Bu görüşü destekleyen bir argümanı ana hatlarıyla özetleyebilir misiniz?

2. "Bilim açık fikirli olmalı, metodolojik anarşizmi hoş karşılamalıdır." Doğru mu, yanlış mı?

3. Savunun ya da eleştirin: "Bilim felsefesi gerçekte bilimin ne olduğunu anlama probleminin bir parçasıdır, bu problemin çözümünün bir parçası değil."

4. Hümanistler Sokal'ınki gibi bir şakayı bilimcilere yapmış olabilirler mi?

5. Feministlerin bilimin erkek egemen bir etkinlik olduğu yönündeki eleştirileri bilimin çıkar gözetmezlik ve nesnellik iddialarıyla gerçekten uzlaştırılabilir mi?

6. Bilimi, onu yanlılığın, tarafgirliğin ve özel çıkarların deforme edici etkilerinden kurtaran önemli hakikatleri araştıran bir etkinlik olarak açıklayabilir miyiz?

Daha Fazla Bilgi İçin

Kuhn'un bilim sosyolojisinde yarattığı etkinin öncesinde yayınlanan klasik kitap K. Merton'un *The Sociology of Science* adlı çalışmasıdır. Steven Shapin'in *The Scientific Revolution*'ı on yedinci yüzyılın o kritik dönemi hakkında iyi bir giriş kitabıdır. Bu konuda 13. Bölüm'ün sonunda salık verilen kitaplara da bakılabilir.

Kuhn'un kitaplarını konu alan ve bir önceki bölümde sözü edilen pek çok çalışmanın (özellikle de derlemeler) bu bölümde ele aldığımız hususlarla da ilgisi vardır. 1970'ten sonraki dönemde en radikal göreci bilim sosyologları arasında yer alan yazarların isimleri ile eserlerini şöyle sıralayabiliriz: B. Latour ve S. Woolgar (*Laboratory Life*), A. Pickering (*Construc-*

ting Quarks), Shapin ve Schaffer (*Leviathan and the Air Pump*), B. Barnes (*Scientific Knowledge and Social Theory*) ve D. Bloor (*Knowledge and Social Imagery*). Bloor ve Barnes 20 yıl sonra, B. Barnes, D. Bloor ve J. Henry'nin hazırladığı *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis* adlı çalışmada görüşlerini önemli ölçüde törpülediler.

Bilim hakkındaki göreci öğretilere ve bu öğretilerin yarattığı etkiye eleştirel bakan eserler arasında N. Koertge'nin *A House Built on Sand* ile Gross ve Levitt'in *The Higher Superstition* adlı kitaplarını sayabiliriz. Bu yazarların hücum ettiği görüşleri destekleyen kaynakları görmek için okurlar bu iki esere başvurabilirler.

Feminist bilim felsefesinin önemli eserleri arasında S. Harding'in *The Science Question in Feminism*'i yer almaktadır. Harding ve O'Barr'ın *Sex and Scientific Inquiry*'si feminist bilim felsefecilerinin önemli yazılarını bir araya getiren bir antolojidir. *Hypatia*'nın 1995 tarihli 10. cildi empirisist gelenek içerisindeki feministlerce yazılan bazı bildirileri içermektedir. Bu bildirilerden biri olan E. Anderson'un "Feminist Epistemology: An Interpretation and Defense" (Feminist Epistemoloji: Bir Yorumlama ve Savunma) başlıklı yazısı Balashov ve Rosenberg'in derlemesinde de yer almaktadır. Bu gelenek içerisindeki bir başka eser L. Nelson'un *Who Knows: From Quine to a Feminist Epistemology*'sidir. H. Longino'nun *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*'si bilim felsefesinde sosyolojik yaklaşıma sıcak bakan önemli bir eserdir. Almeder, Koertge ve Pennock'un hazırladığı *Scrutinizing Feminist Epistemology* adlı kitap, yakın tarihli ve bazıları feminist epistemolojiye eleştirel bakan yazılardan oluşan bir antolojidir. Harding'in hazırladığı *The Feminist Standpoint Reader* feminist epistemolojiyi destekleyen makaleleri içermektedir. Alandaki en iyi çalışmaların büyük bölümü L. Anthony ve C. Witt'in hazırladığı *A Mind of One's Own* adlı antolojide bir araya getirilmiştir.

Curd ve Cover'ın antolojisinde Longino'nun "Values and Objectivity" (Değerler ve Nesnellik) adlı yazısı ile Kathleen Okrulik'in "Gender and Science" (Toplumsal Cinsiyet ve Bilim) adlı yazısı yer almaktadır.

15

BİLİM, GÖRECİLİK VE NESNELLİK

- **Genel Bir Bakış**
- **Görecilik ve Kavramsal Şemalar**
- **Ölçüştürülemezlikle Başa Çıkmak**
- **Sonuç: Kavramsal Şema Düşüncesi**
- **Araştırma Soruları**
- **Daha Fazla Bilgi İçin**

Genel Bir Bakış

Ama sonunda geriye, görecilerin belirtik bir bilgi kümesi olarak bilime, diğer metotlardan daha yüksek nesnellik ve güvenilirlik standartlarına sahip olan bilime meydan okuyuşları kalır. Bu meydan okuyuşla sorumluluk duygusu içinde başa çıkmak, yüzümüzü epistemoloji, dil felsefesi ve metafizikteki temel problemlere (felsefenin nerede yanlış çıktığını ve Kuhn'un radikal izleyicilerini abesliği gün gibi aşikâr bu tür sonuçlara götüren şeyin ne olduğunu görmek için) çevirmeyi gerektirir. Ayrıca, konumuzla ilgili bilimlerin (bilişsel ve algısal psikoloji gibi) bulgularına, psikolojik mizanpajımızda kuramdan bağımsız veri ve hipotez oluşturma kaynaklarının olup olmadığını keşfetmek üzere, özenle eğilmemiz de gerekebilir.

Görecilik ve Kavramsal Şemalar

Kuhn'un bilim tarihine yönelik bütün içgörülerinden dolayı bilim felsefecilerinin büyük çoğunluğu Kuhn'un zamanından bu yana sosyal bilim araştırmalarının gelişiminde bir şeylerin ciddi biçimde yanlış gittiğini düşünürler. Doğa bilimini anlama girişimine yönelik motivasyonun büyük bö-

lümü bu bilimin öndeyi ve açıklama gücünün derinliğinin (belki de cinsiyetçi bir yaklaşımla) değerlendirilmesinden kaynaklanır. Bununla ilişkili bir motivasyon da doğa biliminin metodolojik gereçlerini tespit etme arzusundan (tartışmasız bir şekilde "totalize edici" bir arzudur bu) kaynaklanır, bu metodolojik gereçler böylece aynı kuramsal içgörü ve teknolojik sonuçlarla başka alanlara (özellikle de sosyal bilimler ile davranış bilimlerine) uygulanabilecektir. Başlangıçta böyle bir motivasyonla işe başlayan bir soruşturma, bilimin diğer dinler gibi bir dinden başka bir şey olmadığı, dünyaya bakışın çok çeşitli yollarından sadece biri olduğu, bunlardan hiçbirinin diğerinden daha büyük bir nesnelliğe sahip olmadığı yolunda bir sonuca vardığında, bu bizim, bir yerlerde yanlış yöne sapmış olduğumuz anlamına gelir.

Ama nerede? Kuhn'un içgörülerine ya da bu içgörülerin tepesine çöreklenmiş bilimsel iddialara karşı çıkan argümanlara sırt çevirmek yeterli değildir. Pek çok bilim felsefecisi Kuhn'un bilimsel değişime ilişkin açıklamasının "aşırı bir yoruma tabi tutulduğu", onun *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*'nı kaleme alırken bilimin nesnelliğine cepheden hücum etmek gibi bir amacı olmadığı görüşündedir. Bu konuda Kuhn'un desteğini de almışlardır, en azından düşünür hayatta olduğu sürece. Kuhn'un amacı bilimin nesnellik iddiasını gözden düşürmek değil, onu beşeri bir etkinlik olarak anlamamıza katkı sağlamaktı. Benzer şekilde, Quine ve onun felsefi ardılları da, mevcut bilimsel sonuçların bizim dünya hakkında ulaşabileceğimiz en ussal ve en sağlam destekli sonuçlar olmadığı yolundaki hükmü desteklemek için ortaya attıkları eksik belirlenim öğretisinin yanlış uygulanmasını hoş karşılamazlardı. Fakat Kuhn ve Quine'nın yapmaya soyunduğu şeyler onların argümanlarının gerçekte kurduğu ya da ileri sürdüğü şeyler hakkında belirleyici olamaz.

Bilimsel nesnelliği, en azından onun olabilirliğini savunanların yapması gereken şey ölçüştürülemezlik iddialarını boşa çıkarmaktır. Bunu yapmak için kişinin ya gözlemin kurama asimile edilmesine hücum etmesi ya da döngüsel akıl yürütmeye başvurmaksızın kuramları gözlemle sınama olasılığıyla bağdaştırması gerekir. Bilimin bilgi birikimini sağlayan kuramsal değişim karşısında nasıl bir ilerleme kaydettiğini göstermek için de bizim kuramların birbirine tercüme edilebileceğini pratikte göstermemiz gerekecektir.

Bilimdeki nesnelliğin savunucularının gözlemin kurama asimile edilişini gözlemin sınamadaki süregelen rolüyle bağdaştırmaya yönelik girişimlerinden biri de tikel parçaları –nesneler, süreçler, olaylar, fenomenler, veriler– sınıflandırmak için benimsediğimiz kategoriler ile bizatihi tikel sınıflandırma edimleri arasında bir ayrım koymaktır. Farklı ve hatta ölçüştürülemez kategorik çerçeveler fiili bulgular üzerinde sağlanan mutabakatla birbiriyle uzlaştırılabilir, böylelikle verilerin kayıt altına alınmasında bir nesnelliğin tutturulması mümkün hale gelir. Aradaki farklılık işyerlerinin bulunduğu bir binanın girişindeki posta kutuları ile bu kutulara bırakılan değişik postalar arasındaki farklılık gibidir. Kutulara belli etiketlerin yapıştırılmış olması onlara ne tür postaların bırakılacağı hakkında peşinen hüküm vermemize imkân tanımaz. Gözlemler bu değişik postalar gibidir. Onlara ait betimlemeler (bizim gözlemleri sınıflandırmamıza benzer şekilde) sınıflar üzerine yapıştırılan etiketlerdir. Bir hipotez, bir kategorinin mensuplarının aynı zamanda başka bir kategoriye de uygun düştüğü ya da bir başka kategorinin mensuplarıyla hep bir araya geldiği yolundaki iddiadır. Herhangi bir kategori içerisine neyin düştüğü üzerinde, dolayısıyla hipotezleri sınamanın yolu üzerinde mutabakat sağlanabilir; hipotezler, bizatihi kendisi kendi kategorileri içerisine düşen şeyler tarafından sınanmayan bir kuram tarafından kontrol edilen kategoriler bazında ifade edildiğinde bile. Hatta farklı kategorik şemalar birbiriyle büyük oranda örtüşebilir ve böylelikle farklı kategorik çerçeveler arasında bile veriler konusunda anlaşma sağlanmasına imkân verebilir. Örnekse, Einstein'ın özel görelilik kuramının kategorik çerçevesinin "bir kütleye sahip olmak" diye sınıflandıracağı maddeler Newton kuramı tarafından da böyle sınıflandırılır, bu iki kuram "bir kütleye sahip olmak" ibaresinden oldukça farklı şeyler kastediyor olsalar da. Kategorik sistemler, artık bir işe yaramadıklarında, yani şeyleri özgün biçimde dosyalamakta kullanışsız hale geldiklerinde ya da hangi şeyin hangi kutuya ait olduğunu anlamak aşırı derecede karmaşık bir iş olduğunda, bazı önemli kutuların hiç beklenmedik biçimde boş kalması durumunda ya da hangi kutuların aynı anda aynı şeyler tarafından doldurulduğu hakkında ilginç hipotezler ortaya koyamamamız durumunda elbette ki bir kenara atılabilir. Nitekim gözlem kuramı denetleyebilir, onun en temel betimlemeleri önceden kurulmuş olan kuramları, kuram olarak tanımadığımız kuramları (sağduyuda ve günlük dilde tezahür eden kuramlar gibi) yansıttığında bile...

Fakat kategorik bir şema nosyonu ile onunla uyumlu olarak sınıflandırılan örnekler hakkında düşündüğümüzde, kuramı denetleyen gözlemlere bir yer olduğu yolundaki sonuç, burada düpedüz doğru olarak kabul edilen bir sonuç olur. Birincisi, maddeler (parçalar), kategoriler üzerindeki etiketlerle eşleşen etiketlerle karşımıza çıkmazlar: altın numunelerinin üzerinde "altın" sözcüğü yazmaz. En basit türden bir sınıflandırma edimi diğer kategorilere ilişkin hipotezleri gerektirir. Altın gibi bir şeyi sınıflandırmak bizim şu hipoteze başvurmamızı gerektirir: altın ancak *aqua regia*'da (kral suyu) çözünür. Bu hipotez, *aqua regia*'nın ne olduğunu anlatmamızı sağlayan bir başka hipotezler setini önvarsayar. Ve bu, *ad infinitum* (sonsuza dek) böyle devam eder. "*Ad infinitum*", tarihsel empirisistlerin de savunduğu gibi, sözcüklerin doğrudan deneyim tarafından tanımlanan temel bir düzeyinin olmamasından kaynaklanır.

İkincisi, "Altın bir iletkendir" gibi sınıflandırmalarımızda yer alan parçalar arasındaki korelasyonlar hakkındaki hipotezler ile altın ve *aqua regia* hakkındaki hipotez gibi hipotezler (sınıflandırmamız gereken hipotezlerdir bunlar) arasındaki farkı nasıl anlatırız? Bu hipotezler arasındaki farkı, sırf onun sınıflandırıcı rolünden dolayı bir hipotez setini nesnel sınamaya açık, bir diğerini ise kapalı bir set olarak ele almak durumundaysak, açıklayabilmek zorundayız. Sınıflandırıcı önermelerin (örnekse, altın = *aqua regia*'da çözünen her şey) tanım gereği doğru olduğunu ve "altın bir iletkendir" hipotezinin dünyaya ilişkin bir iddia olduğunu ileri süremeyiz. Öncelikle tanımlar ile olgusal savlar arasındaki farkı empirik olarak anlatmanın bir yolunu bulmadığımız sürece bunu yapamayız; bunu yapmak da Quine'la tersleşen bir başka argümanı gerekli kılar.

Üçüncüsü, kategorik şemalar gerçekte dünya hakkındaki hipotezlerdir, dolayısıyla söz konusu ayırım bütünüyle çökmektedir. Bilimin gelmiş geçmiş en başarılı kategorik şemasını, Mendeleyev'in Elementlerin Periyodik Tablosu'nu düşünün. Bu başarılı bir kategorik şemadır çünkü "doğayı eklem yerlerinden parçalara ayırmaktadır". Tablonun sistematize ettiği (elementler arasındaki) farklılıklar atom kuramı tarafından verilmektedir. Mendeleyev'in kendi kategorik sistemini ortaya koymasından sonraki yüzyılda, özellikle atom çekirdeğinin yapısı ile elektronların dış kabuğu doldurma biçimi hakkında yapılan keşifler Mendeleyev'in tablosundaki sıralar ile sütunlar arasındaki ilişkiyi açıkladı ve bu tablonun elverişli bir dosyalama sistemi olmaktan daha fazlası olduğunu gösterdi: o, bilinen ya

da bilinmeyen elementler arasındaki benzerlikler ile farklılıklar hakkında olan, daha fazla ve daha derin açıklamalar gerektiren bir dizi hipotezdi.

Dördüncü ve son olarak, anlaşmazlıkların tek tek örnekler konusunda ve hangi kategorilerin doldurulması gerektiği konusunda olmadığı, özellikle de temel kuramlar ya da paradigmalar söz konusu olduğunda, gün gibi açık bir husustur. Anlaşmazlıklar sınıflandırma konusundaki bu anlaşmaları imkânsız kılan ve birbiriyle uzlaştırılması mümkün olmayan kategorilerin tanımı hakkındadır: Aristoteles ile Newton'un "durağanlık" olarak bilinen şeyi nasıl açıkladıklarını karşılaştırın. Sınıflandırmadaki farklılıklar kuramları birbiriyle karşılaştırmayı imkânsız hale getiren ölçüştürülemezlikleri yansıtır.

Gözlemi kurama asimile etmek, bu arada da kategorileri onların örneklerinden ayırt etmek bilimin nesnelliğini korumaz. Bilimsel nesnellik savunucuları bilim tarihinden, psikoloji kuramından ve verilerden, gözlem ile kuram arasındaki ayrımın yadsınışının dayandığı psikolojik savları dengeleyen karşı ama eşit kuvvette kanıtlar bulma arayışına girmek zorunda kalırlar. Bu tür kanıtlar bütün insanların, bilimdeki ya da bilimin istifade edebileceği başka bir girişimdeki başarıya uyarlı kılınan evrim tarafından şekillendirilen ortak bir duyusal kategorik şemaya sahip olduklarını gösterir belki de. Özellikle doğacılar tarafından benimsenen bir yaklaşımdır bu. Elbette itiraza da açıktır: psikolojideki bulgulara ve kuramlara başvurmak gözlemsel olmayan ve dolayısıyla nesnel olmayan bir temeli benimsemek demektir. Fakat öyleyse, Kuhn ve ardıllarının gözlem-kuram farklılığının altını oymak için ta en başında zikrettikleriyle aynı türden bir kanıttır bu.

Nesnelliğin bu tür hasımları iki seçenekten birini seçmek zorundadır. Gerçekten, bu kimseler çok derin bir tutarsızlığa savrulmuş olmakla bile suçlanabilir çünkü bilimin nesnelliği aleyhine argümanlar ortaya atmaktadırlar. Bu argümanlara ne diye inanalım ki? Ulaştıkları sonuçların nesnel bir temeli var mıdır? Onların argümanlarını ve kanıtlarını, kendi hasımlarının argümanları hep doğru diye kabul edildiğinde, ispat edilebilir kılan şey nedir? Bu retorik sorular tartışmayı fazla ileri götürmez. Bu, büyük ölçüde, bilimsel nesnelliğe karşı çıkanların başkalarını kendi görüşlerinin doğruluğuna inandırma çabasına girmemesinden kaynaklanır. Onların diyalektik pozisyonları büyük ölçüde savunmacı bir pozisyondur; amaçları da düşünsel yaşamı doğa biliminin hegemonyasından korumaktır. Bunu

yapmak için de gerek duydukları tek şey doğa biliminin savlarının münhasırlığına karşı çıkmak, bu savların "bilme biçimlerinden" sadece biri olduğunu öne sürmektir. Bilimsel nesnelliğin bu hasımları epistemik görecilikten daha güçlü bir tezi savunamazlar, böyle bir şeye ihtiyaç da duymazlar.

Dolayısıyla bilimsel nesnelliğe karşı çıkanların en güçlü kartı anlamların ölçüştürülemezliğidir. Bu ölçüştürülemezlik paradigmaların ve kuramların birbirine tercüme edilmesini engellemektedir. Ölçüştürülemezlik, bir kuramı başka bir kuramın perspektifinden eleştirmenin anlaşılır hiçbir yanının olmadığı anlamına gelir. Bir kez daha, ön anlaşmanın sağlanmadığı birine bu öğretiyi aktarmak için öğretinin yanlış olması gerektiği gerekçesine sığınarak bunu kendi kendisini çürüten bir öğreti olarak adlandırmak yeterli değildir. Bu tür bir *reductio ad absurdum* argüman, bilimdeki nesnellik karşıtlarının, yani başkalarını ikna etmekle ilgilenmeyen ama kendi görüşlerini -onları sarsılmaz görüp- savunan kimselerin kayıtsızlıkla karşıladığı bir şeydir.

Ölçüştürülemezlikle Başa Çıkmak

Reductio ad absurdum argümanının görünürdeki çekici bir alternatifi dikkatleri dil felsefesindeki temel bir ayırıma çekerek işe başlar: anlam-gönderge ayırımına. Herkesin teslim edeceği gibi anlamlar felsefe, psikoloji, dilbilim açısından büyük güçlük arz eder; fakat gönderge ya da denotasyon (temel anlam) ya da bir terimin kaplamı daha az sorunsal gibi gözükmektedir. Bir sözcüğün adlandırdığı şey, gösterdiği şey, onun ne anlama geldiğinden farklı olarak (bu, konuşmacının ve/veya dinleyicinin kafasında olabilen, ya da toplumsal bir kural ya da uzlaşı olabilen bir şeydir, ya da kullanımla ilgili bir meseledir, ya da Quine ve takipçilerinin kabul edebileceği gibi hiçbir şeydir) dünyadaki bir şeydir. Bir terimin gösterdiği şey (buradakinden farklı olarak) orada olan bir şey olduğu için konuşmacılar bir terimin neyi adlandırdığı konusunda, o terimin ne demeye geldiği üzerinde anlaşmaksızın anlaşabilirler. Ya da "kırmızı" ya da "gürültülü" gibi, şeyleri değil özellikleri adlandıran terimlerde olduğu gibi, bu özellikleri taşıyan şeylerin ve olayların örnekleri üzerinde anlaşabiliriz. "Kırmızı"nın, "tatlı"nın ya da "katı"nın örnekleri olan şeyler "kırmızı", "tatlı", "katı" sözcüklerinin "kaplamı" içerisinde yer alır. Yoklama yoluyla şeylerin "kırmızı"nın kaplamı içerisinde olup olmadığı üzerinde anlaşabiliriz, size kırmızı gibi gözüken

şeyin bana da kırmızı gibi gözüküp gözükmediğini öğrenmek için birbirimizin zihnine giremesek bile. "Süpermen"in "Clark Kent"le aynı şeyi adlandırdığı üzerinde (bu iki ifadenin aynı anlamı taşıdığı konusunda mutabık olmaksızın) anlaşabiliriz (aslında "Clark Kent" gibi özel isimlerin bir anlamı yoktur). Gönderge ve kaplam, dilde, anlama kıyasla daha temel ve vazgeçilmez bir yer işgal ederler. Dahası, on sekizinci yüzyıl empirisistleri gibi, sadece gönderge ya da kaplam ya da buna benzer bir şeye sahip olan terimlerle başlanmadıkça dilin öğrenilemeyeceğini ileri sürmek cazip bir yaklaşımdır. Çünkü her terimin başka sözcüklerle verilen bir anlamı varsa anlamlı terimler döngüsüne girmek çocuk açısından imkânsız olacaktır. Dili sökmek için bazı sözcüklerin neyi gösterdiğini ya da en azından hangi olayların başkalarını onları kullanma yolunda teşvik ettiğini öğrenmemiz şarttır.

Nihayet, bilim ve matematik açısından vazgeçilmez olan şeyin terimlerin verili anlamları değil, onların gösterdiği şeyler olduğunu öne süren sağlam argümanlar vardır. Örnekse, aritmetikteki herhangi bir doğruyu alın ve o doğru içerisindeki göndergeyi koruyan terimin yerine başka bir terim geçirin: önerme gene doğru olacaktır. Örnekse, $3^2 = 9$, Kolomb'un 1492'de sefere çıktığı gemilerin sayısının karesi bir beysbol sahasındaki dış meydan oyuncularının sayısına eşittir diye ifade edildiğinde de doğrudur. İki bilimci terimlerin neyi gösterdiği ya da bir bilimsel terimin geçerli olduğu şeyler kümesi üzerinde anlaşabiliyorlarsa –örnekse, ister Newton kuramında ister Einstein kuramında olsun, kütlesi olan şeylerin kümesi– terimin anlamı üzerinde ya da terimi bir anlamdan başka bir anlama çevirmenin mümkün olup olmadığı üzerinde anlaşma zorunluluğu duymazlar. Gönderge üzerindeki anlaşma bilimsel hipotezler, kuramlar ya da paradigmalar arasındaki ölçüştürülemezliği sağlamaya yeter mi? Nesnellik savunucularından kimilerinin görüşü (Israel Sheffler'i takiben) bu yöndedir.

Soruşturmacıların "F" ve "G" terimlerinin gönderge kümesi ya da kaplamı üzerinde, bu terimlerin anlamını bile tartışmaksızın, anlaşabildiklerini varsayalım. Gene bu anlaşmanın onları bu terimlerin kaplamlarının ne zaman birbiriyle örtüştüğü ya da ne zaman birbiriyle özdeş olduğu üzerinde anlaşmaya götürdüğünü varsayalım. Bu ikinci durumda soruşturmacılar bütün F'lerin G olduğu noktasında görüş birliğine varacaklardır, "F"nin ya da "G"nin anlamlarını bile bilmeksizin. Anlamı devre dışı bırakan bu tür bir anlaşma soruşturmacıların benimsediği farklı kuramları bir-

biriyle karşılaştırmak için bir temel olabilir, bu kuramlar ölçüştürülemez olduklarında bile. Kategoriler tarafından (bilimciler bu kategorilerin referansları üzerinde anlaşmışlardır) adlandırılan nesneler arasındaki korelasyonlar hakkındaki bir dizi hipotez, bizi rakip ve ölçüştürülemez kuramları karşılaştırmaya muktedir kılacak ve son sözü söyleyecek olan bir (kuramdan bağımsız) temyiz mahkemesi sağlayacaktır. Bilimcilerin kendi saf göndergesel yorumları altında görüş birliğine vardıkları her bir hipoteze şu ya da bu (ölçüştürülemez) kuram tarafından farklı anlamlar verilecektir. Fakat böyle yorumlanmakla hipotezlerin birbiriyle karşılaştırılacak kuramlardan türetilebilir olup olmadığı nesnel bir matematiksel ya da mantıksal olgu meselesi olacaktır.

Salt göndergesel nitelik taşıyan hipotezlerin, sadece, göndergeye ilişkin anlaşmanın dilsel olmayan bir şekilde, yani sözcüklere başvurmaksızın göstererek ya da şeyleri ve özellikleri seçerek sağlanabileceği nesneler hakkındaki hipotezler olacağını anlamak için fazlaca düşünmeye gerek yoktur. Fakat bu tür hipotez adayları gündelik gözlemlerin söz dağarında ifade edilen adaylar olacaktır! Bir başka deyişle, göndergeye başvurmak, problemimizi başlatan şeyi, yani gözlemsel söz dağarı ile kuramsal söz dağarı arasındaki ayırımı yeniden devreye sokmanın örtülü bir biçiminden başka bir şey değildir. Bunu görmenin bir yolu bir terimin göndergesini nasıl oluşturduğumuz üzerinde düşünmektir. Dilinizi bilmeyen birinin dikkatini masanın üzerindeki bir nesneye, diyelim ki bir elmaya çekmek istiyorsunuz. "Elma" diyebilirsiniz fakat dilinizi bilmeyen kişi elmayı masanın üzerindeki diğer nesnelerden ayırt edemeyecektir. Elmayı elinizle göstererek ya da dokunarak "şu" ya da "bu" dediğinizi varsayalım. Bu, büyük olasılıkla işe yarar, fakat bu, konuşmacı elmanın nasıl bir nesne olduğunu ve onun bir ismi olduğunu bildiği içindir. Şimdi de konuşmacının dikkatini elmanın sapına, sapın altındaki kahverengi yumuşak lekeye, o lekenin içinden kıvrılarak çıkan kurtçuğa ya da sapın hemen altındaki yüzeye çekmek istediğinizi varsayalım. Bunu nasıl yapabilirsiniz? Şimdi yapacağınız şey ilk defasında yaptığınız şeyle aynı olacaktır: Elinizle işaret etmek ve sözcükleri söylemek. Buysa, sadece göndergeyle uğraşıldığında ortaya çıkan problemi yansıtmaktadır. "Bu" dediğinizde ve işaret parmağınızla gösterdiğinizde neyi imlediğinizi anlatmanın bir yolu yoktur. Göstermek istediğiniz şey elma da olabilir, yumuşak leke de; yumuşak lekenin en koyu kısmı da olabilir sap da; elmanın kapladığı alan da olabilir, çevrede bulunan ve işaret parmağınızla gösterebileceğiniz diğer şeyler de. Bu,

gerçekte işaret ettiğimiz tikel nesneyi tekilleştirmek için başka betimleyici terimlere sahip olduğumuzda bir problem oluşturmaz elbette. Fakat bunun işe yaramasının sebebi diğer sözcüklerin bir anlamının olması ve bizim bu sözcüklerin anlamını biliyor olmamızdır! Özcesi, gönderge, art alanda anlamlara ilişkin bir anlaşma yoksa, işe yaramaz. Saf gönderge bir hüsnükuruntudur. Göndergenın kılavuzu gerçekten de anlamdır. Herhangi bir dildeki saf göndergesel terimler işaret zamirleridir –"bu", "şu"– ve bu zamirler benzersiz bir gönderge sağlayamazlar. Dilde gönderge ile anlam arasındaki ilişki tam da bizim gerek duyduğumuz şeyin zıttıdır. Gönderge anlam üzerinden sağlanır. Bu bilimsel söz dağarında özellikle belirgin olan bir şeydir: çünkü bilimsel söz dağarı gözlemlenemeyen şeyleri, süreçleri ve özellikleri, yanı sıra da onların ancak dolaylı yoldan keşfedilebilen özelliklerini anlatmak için kullanılır.

Anlam bizi göndergeye götürecek biricik kılavuzumuz ise ve bir kuramın her bir teriminin anlamı bu terimlerin kuramda oynadığı rol tarafından veriliyorsa, anlam konusundaki kuramsal holizm, göndergeyi, bilimsel nesnelliğin savunucuları açısından problemin bir parçası yapar, çözümün değil. Kuramlar ya da paradigmalar, içerisinde tikel nesnelerin sınıflandırıldığı kategorik sistemlerle bütünleşiyorsa, iki farklı paradigmanın ya da kuramın savunucuları tikel şeylerin nasıl sınıflandırılacağı üzerinde anlaşamazlar. Bu durum, her kuramı, onları doğrulamayabilecek herhangi bir deneysel ispata karşı direngen kılar. Çünkü olayları, şeyleri, süreçleri sınıflandırmada kuramın bütünü yer alır ve kurama karşı-örnek oluşturan şeyin betimi düpedüz kendi kendisiyle çelişen bir şey olur. "Durağan" sözcüğünün Aristoteles fiziğindeki anlamı üzerinde, yani düz bir çizgi üzerinde hareket eden bir cismin hızının (sıfır olmayan bir hız) sabit olduğu ve ona etkiyen hiçbir kuvvetin olmadığı yolundaki düşünceyi alalım. Aristoteles'e göre hareket *ipso facto* durağanlık değildir ve sürekli olarak dışarıdan etkiyen bir kuvveti gerektirir. Hareket eden her şey bazı kuvvetlerin etkisi altındadır. Benzer şekilde, Einstein'ın izinden giden birini Newton'un kütlenin korunumu ilkesini yanlışlamaya her ne götürürse götürsün, bu, bir Newtoncunun bir kütleye sahip diye görebileceği bir şey olamaz.

Fakat gözlem ile kuram arasında yeterince bir ayırım koymanın bir yolu olduğunu ve en azından ilkesel olarak bilimsel kuramlarla paradigmaların birbirine tercüme edilme olasılığını kurabileceğimizi varsayalım. Bunu yapmak bizi eksik belirlenim problemini ciddiye almamızı sağlayacak

bir pozisyona sokar ancak. Çünkü kuramın veriler tarafından eksik belirlenmesi gerçekte hem gözlemsel-kuramsal ayırımını hem de çekişen kuramların birbiriyle karşılaştırılabilir olmasını önvarsayar. Quine, bilimin nesnelliğini baltalamak için eksik belirlenimin evrenselliğini sahiplenmemiştir; bunu yapan şey bilimin nesnelliğinin neye dayandığı hakkında gönül rahatlığıyla konuşabilmemizdir. Fakat tarihçiler, sosyologlar ve Kuhn'un kuramının radikal yorumcuları, bilimde eksik belirlenimin, kuram seçiminin ya ussal olmaması ya da ancak toplumsal, psikolojik, politik ya da başka bir perspektiften bakıldığında ussal olması anlamına geldiğini iddia etmişlerdir.

Bilimin nesnelliğini savunanlar, bilimsel değişimlerin gerçekte ussal olduğunu, bir görüş açısına göre değişmediğini göstermek zorundadırlar. Bir kuramda yeni verilerin kışkırttığı değişimlerin rastgele olmadığını, yeni bir paradigmanın kabulünün din değiştirme gibisinden bir deneyim olmadığını ama eski paradigma tarafından bile temellendirildiğini göstermek zorundadırlar. Bilim felsefecisi bunu yapmak için bilim tarihçisi olmak zorundadır. Tarihsel kayıtları en az Kuhn kadar dikkatli bir şekilde incelemek ve böylelikle Kuhn ve onun ardından gelen tarihçilerin "çılgınlık" diye katalogladığı görünüşlerin altında "metoda" ilişkin bir gerçeklik yattığını göstermek zorundadır. Yani felsefecilerin tarihsel kayıtlardan, paradigma değişimlerinde ve kuramsal değişimde yer alan katılımcıların gerçekte kullandıkları akıl yürütme ilkelerini, çıkarım ve argüman ilkelerini gün yüzüne çıkarması ve ardından bu ilkelerin nesnelliği koruyan ilkeler olarak doğrulanıp doğrulanmayacağı üzerinde düşünmesi gerekmektedir. Özellikle doğacı filozofların kendilerine biçtiği bir görevdir bu. Bu filozoflar arşivleri, laboratuar defterlerini, büyük ya da küçük boyutlu bilimsel devrimlere angaje olmuş bilimcilerin yazıları ve mektuplarını incelemekle işe başlamış, aynı zamanda bilimlerin, özellikle de bilişsel bilimin insanlara özgü olan akıl yürütme süreçleri ile akıl yürütmenin bizim ayakta kalma ve başarılı olma yetimiz açısından taşıdığı uyarlamacı önem hakkında bize neler anlatabileceğine bakmışlardır. Ne ki, yukarıda da belirtildiği gibi doğacılar, aynı zamanda, anlamlar holizmi karşısında ve net bir gözlem-kuram ayırımının yokluğu karşısında nesnelliği koruma girişiminin peşini bırakmayan (gerçekte öyle olmayabildiği halde doğru gibi gözükme) suçlamasını da ciddiye almak zorundadırlar.

Döngüsel akıl yürütmeye değgin bu suçlama, bilimsel nesnellik, ilerleme ve birikimsellik karşıtlarının ileri sürdüğü görüşte merkezi bir öneme

sahiptir. Bu kimseler bilimin geleneksel iddialarını destekleme girişimlerinin sadece paradigmayla sınırlı şeyler olmadığını, fakat tam da nesnellik savunucularının benimsediği felsefi argüman standartları ve ağırlığı olan felsefi öğretiler tarafından boşa çıkarılabileceğini savunurlar. Doğruysa eğer, bu durum, hem bilimin doğasını anlama hem de onun geleneksel iddialarını doğrulama çabası içerisinde olanların karşısına esaslı bir güçlük çıkarmaktadır. Bu güçlük bir bütün olarak felsefenin karşılaştığı güçlükten (yeterli bir epistemoloji ile dil felsefesini dillendirmek ve savunmak zorunluluğundan) hiç de daha hafif değildir; ve sonrasında bilim tarihindeki epizotların, bilgiyi neyin oluşturduğuna ve dünya hakkında çok farklı inançlara sahip olan bilimcilerin dünyadaki aynı nesnelere nasıl göndermede bulunduklarına ilişkin bu açıklamaları desteklediğini göstermekten. Bilim felsefesinin Thomas Kuhn'dan öğrendiği bir ders varsa o da şudur: Bilim felsefesi, bilimde gerçekte olup biten şeylerin analizini münhasıran göreci ya da şüpheci bir gündeme sahip olanların eline bırakamaz.

Bazı bilimciler ile "bilimcilik" yanlıları bu gibi konulara sırt çevirme eğilimindedirler. Bu kimseler, bilimi anlamak için gerekli olan zorlu çabayı harcamayan ya da harcayamayan insanlar bilimin sahip olduğumuz dünya hakkında doğruya en çok yaklaşan açıklama olmadığını düşünmeyi istiyorlarsa bu onların problemidir, diyebilirler pekâlâ. Ve eğer bilimin bilebileceği her şeyi aşan (dinsel, spiritüel, holistik, metafizik) bir gerçeklik olmasını dileyen insanlar varsa ve bu arzu onları bilimin doğruyu açıklarken at gözlüğü taktığı ve taraflı davrandığı düşüncesine götürüyorsa, onları bu dogmatik uykularından uyandıracak kişiler biz bilimciler mi olacak? Fakat bilimin ve uygarlığın önündeki sorunlar, bilimin nesnelliğini yadsıyanlara dünyanın düz olduğunu iddia edenlere nasıl bakıyorsak öyle bakarak geçiştiremeyeceğimiz kadar büyüktür.

Sonuç: Kavramsal Şema Düşüncesi

Dile ilişkin empirisist bir açıklamanın yanı sıra, empirisist bir bilgi kuramı ile metafiziğinin akıbetini restore etme girişimleri kapsamında yapılan hamlelere dair bir araştırmanın da açıkça ortaya koyduğu gibi, kolay çözümler bir işe yaramamaktadır; bilimin doğasını bütünüyle anlamak durumundaysak felsefenin daha yapacağı çok iş vardır. Projemiz, sınıflandırma ile gözleme değgin hem felsefi hem de psikolojik bir kavrayışı içermek durumundadır. Anlam ile gönderge arasındaki ilişkileri açıklığa ka-

vuşturmak zorundayız. Eksik belirlenimle başa çıkmaya ya da onun geçerli olmadığını göstermeye yetecek bir epistemolojiye gerek duymaktayız. Ve bilim felsefesi de bilim tarihini daha bir eksiksiz olarak kavramaya başlamak durumundadır. Tüm bunlar doğacı bir felsefenin önündeki görevlerdir.

Fakat Quine'nın en önemli ve en etkili öğrencilerinden biri olan Donald Davidson'un ortaya attığı şu genel argümanla biraz teselli bulabiliriz belki: göreciliğin savaş açtığı ussallık açısından durum hiç de göründüğü kadar ümitsiz değildir. Davidson, "On the Very Idea of a Conceptual Scheme" (Kavramsal Şema Düşüncesi Üzerine) başlıklı ünlü yazısında toptancı yargılara ve hatta ölçüştürülemezliğe karşı güçlü bir argüman sundu. Amacı, tek bir kavramsal şema olduğunu, ya da en azından çoklu (çevrilemez) dilsel ve mantıksal şemaları dünya tarafından verildiği haliyle onların içeriğinden ayırt edemeyeceğimizi ispatlamaktı. Biçim-içerik ayırımının bu yadsınması Quine'nın iki dogmasından biri olarak bize tanıdık gelecektir. Fakat Davidson bunu, kuramlar ya da paradigmaların birbirine tercüme edilmesinin her zaman mümkün olması gerektiğini çünkü gerçeklikte sadece bir tek kavramsal şema olduğunu göstermek üzere kullanıma sokar.

Davidson, herhangi bir tercümenin ya da yorumlamanın bir dizi sorgulanamaz sayıltı üzerinden işlemesi gerektiğini not ederek başlar. Karşımızdaki kişi salt birtakım sesler çıkarmak yerine bir dili konuşuyorsa, biz bu kişinin ihtilaflı olmayan konular hakkındaki "sağduyusal" inançlarının büyük bölümünün bizimkiyle aynı olduğunu önceden varsayarız. Bu kişinin çıkardığı gürültüler ve yazdığı yazıları tercüme ettiğimizde sonuç, konuşmacıya "mobilya sıvıdır" ya da "bulutlar kırmızı rengini veren şey sayılardır" gibi saçma inanışlar atfetmek şeklinde olursa, tercüme kılavuzlarımızın yanlış olduğundan emin olabiliriz. Bu elbette salt inançlarla sınırlı bir durum değildir, konuşmacının bizim istek ve arzularımızla aynı ya da benzer olduğu ortaya çıkan istek ve arzularının pek çoğu için de geçerlidir, yeter ki konuşmacının tümcelerini çevirip bunları onların sergilediği davranışlarla eşleştirelim. Konuşmacının söylediği şeyin dilimize tercümesi "Arsenik lezzetli bir içecektir, iştah açar" şeklindeyse ve konuşmacı bu arada çocuk odasından fare zehrini kaldırmakla meşgul ise, bir kez daha, bizim tercüme kılavuzlarımızın yanlış olduğundan emin olabiliriz. Yeterli bir tercüme üzerindeki sınırlamaları ne denli irdelersek, diğer kişilerin dilinin yapısı ve semantiği ne kadar farklı olursa olsun onların konuştuğu dil bu ise, onların ussallığı hakkında, onların bizim temel türden şeylere, olay-

lara ve süreçlere değgin "metafiziğimizi" ya da "ontolojimizi" paylaşmaları konusunda tözsel varsayımlarda bulunma zorunluluğumuz o denli açık hale gelir. Bir başka deyişle, onların kavramsal şemalarının bizimkiyle ölçüştürülemezliğinin derecesi, olsa olsa, oldukça sınırlıdır. Yani, birinin inandığı herhangi bir şeyin (bunun bir kısmı ne denli tuhaf gözükürse gözüksün) büyük bölümünü sadece tercüme etmekle kalmıyoruz çünkü onun büyük bir kısmı tuhaf olmayacak ve üzerinde anlaşılan ortak kavramsal zemin bizim anlaşmazlık alanını ve onun doğasını açıkça anlamamızı ve betimlememizi sağlayacaktır.

Bu bağlamda matematikçilerin "ölçüştürülemezlik" terimini devreye soktukları özgün bağlamı hatırlamak yararlı olabilir. Bu, kendi amaçlarımız açısından ihmal edilebilir bulduğumuz bütün boyutlara indirgenebilen bir "artan"dır. Davidson'un argümanının sağladığı teminat bize güven verir: matematikçinin nosyonu metafizik bir tarzda kuramlar, paradigmalar ve dünya görüşleri arasındaki ilişkileri de kapsayacak şekilde genişlediğinde bile, tercüme edilemez artanlar ihmal edilebilir boyutlara indirgenebilir her zaman. Dolayısıyla görecilik tehdidini, rahatlıkla, ihmal edilebilecek düzeylere indirgeyebiliriz.

Araştırma Soruları

1. Savunun ya da eleştirin: "Epistemolojideki göreciliğin etikteki görecilikten ne daha fazla ne de daha az savunulabilir bir yanı vardır."
2. Bilimin doğasını anlamak için kendimize yeterli bir dil felsefesi sağlamak zorunda mıyız?
3. Davidson'un alternatif kavramsal şemalar karşısındaki savı çok fazla şey mi ispatlamaktadır?

Daha Fazla Bilgi İçin

Klasik empirisist bilgi ve dil kuramlarının ve bu bölümde geliştirilen düşüncelerle paralellik içerisinde olan gerçekçi bir metafiziğin (bilimle ilgili olarak) savunusu I. Sheffler'in *Science and Subjectivity* adlı eserinde bulunabilir. Nagel, Feyerabend'in kuramsal ölçüştürülemezlik versiyonuna *Teleology Revisited*'da hücum eder; aynı şeyi P. Achinstein *Concepts of Science* adlı çalışmasında yapar.

Davidson'un argümanı, daha sonra yazdığı makalelerden oluşan *Inquiries into Truth and Interpretation* adlı kitabında bulunabilir.

KAVRAMLAR SÖZLÜĞÜ

Aşağıdaki terimler metin içerisinde ilk kez kullanıldığında koyu harflerle dizilmişlerdir.

a posteriori Deneye dayanan, deney yoluyla temellendirilen; *a priori*'nin zıttı.

a priori *A priori* doğrular deneye dayanmaksızın bilinebilen doğrulardır; yani, bu tür doğruların temellendirilmesinde dünyanın işleyişi hakkındaki bilgiye gerek duyulmaz. Örnekse, "2 bir çift sayıdır" önermesi *a priori* bir önermedir. *A priori* doğruları deney yoluyla da bilebileceğimize dikkatinizi çekerim. Fakat deney onları temellendiren şey değildir.

açımlama (ussal yeniden inşa) Günlük dildeki bir terimin muğlak ve belirsiz bir anlamını vermek yerine gerek ve yeter şartları sağlayacak ve böylelikle muğlaklığı ve anlamsızlık tehlikesini bertaraf edecek şekilde yeniden tanımlanması. Bu felsefi analiz metodu mantıkçı pozitivistler tarafından savunulmuştur. Örnekse, D-N modeli o olağan "açıklama" kavramını açımlar.

aksiyomatik sistem Dedüktif mantıkla ispatlanan bir dizi aksiyom ve onların mantıksal sonuçları. Bir önerme bir aksiyomatik sistemde, sistem içerisinde düşünülüyor ve ispatlanmıyorsa, bir aksiyomdur. Aksiyomatik sistemdeki bir önerme, sistem içerisinde aksiyomlardan mantıksal dedüksiyon kullanılarak ispatlanıyorsa, teoremdir. Örnekse, Euklides geometrisi beş aksiyomla başlar, diğer bütün teoremler bu beş aksiyomdan türetilir. Kuramlara yönelik sözdizimsel yaklaşım bunların aksiyomatik sistemler olduğunu savunur.

analitik doğru Bir önermenin sadece sözcük anlamıyla doğru olması. Örnek: "Hiçbir bekar evli değildir." Analitik önermeler *a priori* bilinebilen önermelerdir. Quine'nın izinden giden felsefeciler analitik doğruları sentetik doğrulardan empirik ya da davranışsal sınamayla ayırt edebileceğimiz yolundaki savı şüpheyle karşılarlar.

anti-gerçekçilik Bilimsel gerçekçiliğin yadsınması. Buna göre herhangi bir bilimsel kuramın ontolojisinde gerçekten de gözlemlenebilir unsurların olduğuna,

bu unsurları heuristik (bulducucu) aygıtlar olarak gören kuramlara yönelik olarak araççı bir tutum benimsememiz gerektiğine inanmak ussal bir yaklaşım değildir.

araççılık Bilimsel kuramların deneyimlerimizi örgütlemede, onlar hakkında tahminler yürütmede kullanılabilecek heuristik aygıtlar/gereçler olarak görülmesi gerektiğini, fakat bu kuramların gözlemlenemez şeyler, özellikler, süreçler ve olaylar hakkındaki savlarının gerçek anlamda doğru ya da yanlış olarak alınmaması gerektiğini savunan tez.

Aristoteles mekaniği Harekete ilişkin olarak Aristoteles ve ardıllarının ortaya koyduğu bir dizi kuram. Bu mekanikte yeryüzündeki bütün hareketler belli bir amaca yöneliktir (teleolojiktir) ve hareketin oluşması için impetus yaratan kuvvetlerin varlığı şarttır.

başlangıç koşulları bkz. **sınır koşulları**

Bayesçilik Olasılıkların bilimcilerin salt öznel durumlarını yansıtan inanca ilişkin dereceler ya da oynanan bahisler olduğunu, olasılıkların dünyadaki olayların ardışıklığının özellikleri olmadığını savunan bir yorumlama tarzı. Bayesçiler bu olasılık anlayışını bilimcilerin hipotezleri sınamak için verileri nasıl kullandıklarını açıklamak ve temellendirmek üzere kullanırlar.

bilimsel gerçekçilik Kuramsal bilimin savlarının harfiyen doğru ya da yanlış diye görülmesi gerektiğini, bir kuramı doğru kabul ettiğimiz takdirde o kuramın ontolojisinin varlığına (onun, biz keşfedemesek bile, varolduğunu söylediği şeylere) bağlandığımızı bildiren tez. **Anti-gerçekçilik** ve **araççılık** ile karşılaştırın.

bilimsel kuramlara yönelik sözdizimsel yaklaşım Kuramların aksiyomatik sistemler olduğu, bu sistemler içerisindeki empirik genellemelerin kuramsal yasalardan yapılan türetmeyle açıklandığı yolundaki sav.

bilimsel yasa Doğa yasasıyla ilgili en iyi kestirimimiz. Örnekse, Newton'un kütleçekimine ilişkin ters kare yasasının uzunca bir süre (istisnasız) her yerde ve her zaman doğru olan ve dolayısıyla bir doğa yasası niteliği taşıyan bir düzenliliği oluşturduğu savunulmuştur.

***ceteris paribus* tümcecik** Bu ibare Latince "diğer şeyler sabit kalmak şartıyla" anlamına gelir. "**P** doğruysa **Q** da doğrudur" genellemesindeki kayıtlama, **P**'nin geçerli olması için gereken koşulların **Q** için de geçerli olduğunu yansıtır. Sözgelimi, kibrit çöpü onu çaktıktan sonra alev alır, ama ancak diğer şeyler sabit kalmak kaydıyla; çünkü kibrit çöpünün alev alması çarpma eyleminin yanı sıra ortamda oksijenin bulunmasına, kibritin ıslak olmamasına ve güçlü bir esintinin olmamasına vs. bağlıdır.

dedüktif açıdan geçerli argüman Öncüllerin doğru olması halinde sonucun da zorunlu olarak doğru olduğunu bildiren argüman. Örnekse, şu çıkarım biçimine bir bakalım:

"p → q

p

———

O halde q"

çıkarım kalıbına uyan bütün argümanlar geçerlidir. Argümanın geçerli olması için öncüllerin doğru olması gerekmez. Örnekse, "Bütün köpekler kedidir, bütün kediler yarasadır, o halde bütün köpekler yarasadır" geçerli bir argümandır. Geçerlilik önemlidir çünkü doğruyu korur: geçerli bir argümanda öncüller doğru ise (doğru olmayabilir de), sonucun doğru olması garanti altına alınmış olur.

dedüktif-nomolojik (D-N) model Açıklama kavramının, her açıklamanın en azından bir yasa içeren dedüktif bir argüman olmasını ve empirik olarak sınanabilmesini şart koşan açılımı.

doğa yasası Doğadaki süreçlere hükmeden, bilimin keşfetmeye soyunduğu düzenlilikler. Yasalar genelde koşullu önermelerle ifade edilir: "a doğruysa b de doğrudur" ya da "Bütün a'lar b'dir" gibi. Doğa yasaları, nedensel ilişkilerin altında yatan ve istisnai olmayan düzenlilikleri anlatan doğrulardır. Bkz. **bilimsel yasa**.

doğacılık Doğa bilimlerinin bulgu ve metotlarının felsefi soruşturma, özellikle de bilim felsefesi açısından en iyi kılavuz olduğu yolundaki tez. Doğacılık, bilimin temellerini *a priori* sağlayan alanın felsefe olduğu yolundaki savı reddeder; bunun yerine, felsefi problemleri doğa bilimindeki kuramları kullanarak çözmeye çalışır. Doğacılar Darwin'in evrim kuramından felsefi içgörüler türetmeye özellikle heveslidirler.

doğal tür Metafizik bir kavram. Doğal tür, yapay türün aksine, bizim sınıflandırma çabamızdan bağımsız olarak varolan durum, olay, süreç ya da şeylere ilişkin türlerdir. Nitekim doğal türler doğa yasalarında boy gösteren türlerdir. "Devletin başkenti" yapay bir tür, "asit" doğal bir türdür.

doğrulama Bir savın doğruluğunun genellikle gözlem yoluyla kurulması. Pozitivistler anlama değgin doğrulamacı bir kuram benimserler, buna göre bir önerme ancak ve ancak, doğrulanabilir olduğunda anlamlıdır.

eksik belirlenim Kuramın veriler tarafından eksik belirlenmesi; öyle ki herhangi bir veri kümesi açısından, hatta bütün gözlemsel veriler açısından bakıldığında, birden fazla kuramın söz konusu verileri sistematize etmek, öngörmek

ve açıklamak doğrultusunda yeniden inşa edilebileceği görülür, dolayısıyla bir kuramın doğruluğu veriler tarafından belirlenmez.

empirisizm Analitik olmayan doğrulara ilişkin bütün bilgimizin deney tarafından temellendirildiği yolundaki epistemolojik tez.

en iyi açıklama çıkarımı Bilimde, başka türlü doğrudan gözlemlenemez ya da keşfedilemez mekanizmaların varlığını (bu mekanizmaları hipotez olarak ortaya koymanın gözlemleri en iyi açıklayacağı gerekçesiyle) çıkarsamak için kullanılan bir argüman biçimi. Benzer bir akıl yürütme kalıbı bilimsel gerçekçiliği kurmak için kullanılır, bunun da gerekçesini şu oluşturur: bilimin teknolojik başarısını açıklayabilen şey sadece mevcut bilimsel kuramların yaklaşık doğruluğudur.

epistemik görecilik Bakış açısına bağlı olmayan hiçbir önermenin ve dolayısıyla bakış açısına bağlı olmayan hiçbir doğrunun olmadığını bildiren tez. Herhangi bir bakış açısıyla ilintili bir epistemoloji bir başka bakış açısına göre temelsizdir.

explanans (çoğul hali ***explananda***) Bir açıklamada açıklanması gereken şeyi betimleyen önermeler.

explanans (çoğul hali ***explanantia***) Bir olgunun dayandığı açıklamayı anlatan önermeler.

feminist bilim felsefesi Toplumsal cinsiyetin, savların bilimsel açıdan temellendirilmiş savlar olarak onaylanması üzerinde bir etki sahibi olduğu, olması da gerektiği yolundaki tezi inceleyen ve çoğunlukla da bu tezi destekleyen alan. Feminist kuram, bilimdeki bazı savların toplumsal cinsiyet yanlılığından ya da toplumsal cinsiyete dayalı formasyon kaynaklarından beslendiğini ve böyle olmakla güvenirliklerini yitirdiklerini öne sürer.

fiziksel zorunluluk Bir önerme, doğa yasası ise ya da doğa yasalarından kaynaklanan bir doğruluğa sahipse, fiziksel olarak zorunludur. Sözgelimi, saf plütonyumun 100.000 kilogramlık bir kütleye sahip olamaması fiziksel bir zorunluluktur çünkü fizik yasalarına göre plütonyum bu kütleye erişmeden çok önce patlayacaktır.

gerçekçilik Bkz. **bilimsel gerçekçilik; anti-gerçekçilik**. Bu terim, aynı zamanda, Platon ile ardıllarının sayıların soyut tikel nesneler sayesinde gerçek olduğu, özelliklerinse (kırmızı olmak ya da kırmızılık gibi) onların örneklerinden (özellikle kırmızı olan şeylerden) bağımsız olarak varolduğu yolundaki görüşlerini betimlemek için kullanılır.

görecilik Hiçbir şeyin belli bir bakış açısından bağımsız olarak doğru olduğunun ileri sürülemeyeceği ve bakış açıları arasındaki anlaşmazlıkların birbiriyle

bağdaştırılması imkânsız anlaşmazlıklar olduğu ve dolayısıyla koşula bağlı olmayan doğruların olmadığı yolundaki kuram.

güçlü program (bilim sosyolojisinde) Bilimsel değişmenin doğasının izini, bazı kuramların doğru olduğu ya da diğer kuramlara göre doğruya daha fazla yaklaştığı olgusuna dayanmaksızın izini sürme girişimi. Bu program, Kuhn'un da gösterdiği gibi, bilimsel devrimlerde kazançlar kadar kayıplar da söz konusu olduğu için ve epistemik mülahazalar hangi kuramların galebe çalacağını açıklayamadığı için, onların niçin böyle yaptığına ilişkin açıklamanın bazı kuramların niçin başarısız olduğunu açıklayan faktörlerin aynısına başvurması gerekir.

hipotetik dedüktivizm Bilimin genel önermeler ortaya atarak, bu hipotezlerden gözlemsel sonuçlar türeterek ve bu sonuçları da hipotezleri dolaylı olarak doğrulamak üzere sınayarak ilerlediğini anlatan tez. Bir hipotez, onun öndeyileri gözlem sonucu yanlışlandığında, bütünüyle yeni bir hipotez geliştirme arayışına girilmelidir.

holizm Bilimsel hipotezlerin belli bir zamandaki bir deneyimi değil, büyük kümeler halinde deneyimi karşıladığını, böylelikle yanlışlamaların tikel bir önermenin altını oymadığını ve doğrulamaların da salt tikel bir önerme setini desteklemediğini bildiren öğreti.

indirgeme Aynı alan içerisinde yer alan tümel bir kuram ile tikel bir kuram arasındaki ilişki. Bu ilişki tümel kuramı tikel kuramın (yaklaşık) doğruluğunu açıklamaya muktedir kılar; bu da çoğunlukla tikel kuramın yasalarının tümel kuramın yasalarından mantıksal olarak türetilmesiyle gerçekleştirilir. Sözgelimi, Newton mekaniğinin gezegenlerin hareketine ilişkin Kepler yasalarını indirgediği söylenir. İndirgeme, kuramlar birbiriyle ölçüştürülemezse eğer, geçerli olmaz.

indüktif argüman Öncüllerin sonucu, sonucun doğruluğunu garanti etmeksizin desteklediği bir çıkarım kalıbı. Sözgelimi, güneşin bugüne dek her gün doğması onun yarın da doğacağına inanmamız için sağlam bir sebeptir, fakat bu güneşin mantıksal olarak yarın da doğacağını kesinlemez.

indüktif-istatistiksel (I-S) açıklama modeli Dedüktif-nomolojik modelin, katı yasalar yerine olasılığa dayanan genellemeleri kullanan açıklamalar temin etmek üzere uyarlanması. Olasılığa dayanan yasalar, açıkladıkları olayları dedüktif olarak içerir, dolayısıyla bu model D-N modelinden epey farklıdır.

inşacı empirisizm Van Fraassen'den kaynaklanan, kuramların ya doğru ya da yanlış olduğu, fakat bizim bunu söyleyemeyeceğimiz ve dolayısıyla onları sadece gözlemleri sistematize ederken sahip oldukları heuristik değer temelinde kabul ya da ret etmemiz gerektiği yolundaki sav.

işlev Dar (sınırlı) sistemin bir durumuna erişmeye katkıda bulunan geniş bir sistemin bir özelliğine ya da bileşenine yapılan yükleme. Örnekse, kuşun bedenindeki uzantıların işlevi uçmaktır. İşlevsel yüklemeler teleolojiktir: kuşun kanatları uçmak için vardır.

karşı-olgusal koşulluk "P söz konusu ise Q da söz konusudur" biçimindeki bir koşullu tümcenin aksine, "P söz konusu olsa Q da söz konusu olur(du)" biçimindeki önerme. Bir karşı-olgusallık doğru olduğunda (onun önceleyeninde yer alan tümceler ve dolayısıyla [P ve Q] yanlış olduğunda bile) bu durum, bu iki tümcenin (P ve Q) birbiriyle neden-sonuç olarak ilişkilendirildiğini bildirir.

karşı-örnek Varlığı bir önermeyle bağdaşmayan ve dolayısıyla o önermenin doğruluğuna karşı bir örnek oluşturan bir ya da daha fazla maddenin saptanması. Nitekim ışık hızından daha hızlı hareket eden (sınırlı bir kütleye sahip) bir parçacık hiçbir şeyin ışıktan daha hızlı hareket edemeyeceği yolundaki ilkeye karşı bir örnek oluşturur. Tek bir karşı-örnek bir genellemeyi çürütmeye yeterlidir.

kısmi yorumlama Gözlemlerin kuramsal terimlerin anlamını kısmen verdiğini savunan tez.

kuram Bkz. **kuramlara yönelik semantik yaklaşım**; **kuramlara yönelik sözdizimsel yaklaşım**.

kuramlara yönelik semantik yaklaşım Kuramların aksiyomatik sistemler değil, model setleri olduğu, yani dünyaya az ya da çok uygulanabilir olan görece basit sistemleri anlatan tanımlar olduğu yolundaki sav. Semantik yaklaşım, bir kuramı oluşturan modellerin, aynı modellerin uygulanabilirliğini açıklayan temel bir mekanizmayı yansıtıp yansıtmadığı konusunda tarafsız kalır.

mantıksal empirisizm Mantıksal pozitivizmle eşanlamlıdır. Bu felsefe okulunun İngiliz empirisistleri Locke, Berkeley ve Hume'a olan yakınlığını yansıtır.

mantıksal pozitivizm Yirminci yüzyılın ilk yarısına ait bu felsefe okulu empirisizm ile mantıktaki ilerlemeleri birleştirmeyi ve böylece önemli bütün felsefi problemlerin dilsel problemler olduğunu ve bunların açımlama analiziyle ya da dilin ussal yeniden inşasıyla çözülebileceğini göstermeyi amaçlar. Mantıkçı pozitivistler empirisistlerin ardından giderek, ancak ve ancak anlamlı terimler ve önermelerin deneyimin doğrulayabileceği şeylere göndermede bulunduğunu savunurlar.

mantıksal zorunluluk Bir önermenin doğruluğu salt mantık yasalarından kaynaklanıyorsa ya da onu yadsımak kendi kendisiyle çelişen bir şeyse, o önerme mantıksal bir zorunluluğu ifade eder. Örnekse, "2 bir çift sayıdır" önermesi mantıksal bir zorunluluktur.

metafizik Evrende bulunan temel türden şeyleri inceleyen felsefe kolu. Örnekse, "Gözlemlenemez şeyler var mıdır?" sorusu metafizik bir sorudur. **Epistemoloji**'yle karşılaştırın.

model Doğal bir sürece hükmeden düzenliliklerin kasıtlı olarak basitleştirilmiş betimi ya da böyle bir sisteme ilişkin tanımlama. Model genellikle matematikseldir ve kimi zaman daha genel, daha az idealize edilmiş ya da daha az basitleştirilmiş bir kuramdan türetilir,, fakat kimileyin de hiçbir kurama dayanmadan (bağımsız olarak) geliştirilir. Ayrıca bkz. **kuramlara yönelik semantik yaklaşım**.

nedensellik Evrende olaylar, durumlar ve süreçler arasında belli ilişkiler vardır; bilim bu ilişkileri açığa çıkarmaya girişir. Nedensellik, bilimin bu ilişkilere değgin açıklama getirmesi ve bu olay, durum ve süreçler hakkındaki öndeyilerinin kendi getirdiği açıklamaları sınamasıdır. Empirisist nedensellik analizine göre nedensel bağlantı olumsaldır ve düzenlikleri oluşturan örneklere dayanır. Neden ile sonuç arasında gerçek bir zorunluluk bağı yoktur. Nedensel ardışıklıkların ilineksel ardışıklıklardan farklı olduğu ve karşı-olgusal koşulların bu olguyu yansıttığı görüşü geniş kabul gören bir düşüncedir.

Newton mekaniği Dört hareket yasası ile kütleçekimine değgin ters kare yasasından oluşan kuram. Bu kuram evrendeki bütün maddelerin davranışını betimler ve determinist bir niteliğe sahiptir. Kuramın başarısı on yedinci yüzyıldaki bilimsel devrimin başarısının işareti olmuştur.

normatif Şeylerin nasıl olması gerektiğine dair normlarla ilgili. Şeylerin gerçekte nasıl olduğuyla ilgili "olumlu" ya da "betimleyici"nin zıttı, dolayısıyla değerlere, ahlaka, etiğe ve politikaya değgin alan.

olağan bilim Bir paradigmanın dile getirilişi; burada bilimcinin yapması gereken iş o paradigmayı bulmacaların çözümüne uygulamaktır. Bulmacaların çözülememesi bilimcilerin hatasıdır, paradigmanın değil. Başarısızlığın sürekli olması bulmacayı bir anomali haline getirir ve paradigmanın hegemonyasına son verebilecek bir devrim durumu yaratır.

olasılık Bir önermenin doğru olduğu yönündeki inanışın derecesi ya da bir şeyin belli koşullar altında gerçekleşmesiyle ilgili uzun vadeli bağıl frekans (hava durumuna ilişkin olasılıklar) ya da verili bir olayın gelecekte de gerçekleşme olasılığı (fizikteki olasılıklı eğilimler). Olasılık hakkındaki bu üç tanımla ilişkili çeşitli felsefi problemler vardır.

olasılıklı eğilim Bir parçanın (maddenin) bir davranışı belli bir sıklıkla ortaya koyma yatkınlığı. Örnekse, uranyum atomları alfa parçacıkları yayma eğilimine sahiptir. Bu tür eğilimler gizemlidir çünkü onları sergileyen sistemlerin hiçbir temel özelliği, söz konusu davranışın sıklığını da açıklayan bir özelliği yoktur. Manyetik olma eğilimiyle (elektronların yönelimiyle açıklanan bir

durum) ya da kırılır olma eğilimiyle (kimyasal yapıyla açıklanan bir durum) karşılaştırın. Bir uranyum atomunun belli bir sıklıkla alfa parçacıkları yayma eğilimini hiçbir şey açıklayamamaktadır.

olumsal doğru Doğruluğu, şeylerin doğada işleyiş biçimine bağlı olan, sadece mantıksal gerekçelere ya da deneyim olmaksızın bilebileceğimiz diğer gerekçelere bağlı olmayan önerme. Zorunlu doğruyla karşılaştırın. Örnek: normal insanlar 46 kromozoma sahiptir (bu kromozomların sayısı 48 ya da 44 de olabilirdi).

ontoloji Metafizik; varolan temel türden şeylerin incelenmesi. Bilim felsefesinde bir kuramın ontolojisi, o kuramın kendisine dayanak aldığı türden şeylerdir. Nitekim Newton mekaniği şeylerin yapısal bir özelliği olarak kütlenin varlığını, Einstein mekaniği ise şeylerin ilişkisel bir özelliği ve referans çerçeveleri olarak kütleyi kendisine dayanak alır.

ölçüştürülemezlik Bir kuramın ya da paradigmanın bir başka kurama ya da paradigmaya tercüme edilememesi. Paradigmalar ya da kuramlar ölçüştürülemez ise birinin diğerine indirgenmesi ya da birinden diğerine geçiş imkânı kalmaz; açıklama konusunda kazanç kadar kayıplar da söz konusu olur.

ön olasılık Bayesçi olasılık yorumunda ön olasılık, bir hipoteze ilişkin olarak, onun gerçekleşme olasılığını (Bayes teoremi üzerinden) değiştirebilecek yeni kanıtlar elde edilmeden önce bahse girmektir. Bayesçiliğe göre bilimci bir ön olasılığa ilişkin herhangi bir atıfla işe başlayabilir. Belli koşulların geçerli olması koşuluyla, bilimci Bayes teoremini kullandığı sürece, hipoteze atfedilen olasılıklar en sonunda doğru değerlere yaklaşır.

özel bilimler Fodor, bu adlandırmayı, bütün sosyal bilimler ile davranış bilimlerini ve muhtemelen de biyolojiyi içerecek şekilde, faaliyet alanları yerel sınır koşulları tarafından belirlenen disiplinleri betimlemek üzere kullanmıştır.

paradigma Kuhn bu terimi bilimsel bir devrimi (onun kuramı, ders kitabı problemleri ve çözümleri, aygıtı, metodolojisi ve bilim felsefesi de dahil olmak üzere) anlatmak için kullanır. Paradigmalar olağan bilime hükmederler. Terim, genelde, bir dünya görüşünü betimleyecek şekilde kullanılmaktadır artık.

pozitivizm Bkz. **mantıksal pozitivizm**

pragmatik Anlamı ve sözcelerin başarısını doğuran iletişim bağlamlarının incelenmesi. Dedüktif-nomolojik açıklama modelinin pragmatik boyutlarının (talep ve tedarik edilen bir açıklamanın başarısını ölçmekte kullandığımız boyutlardır bunlar), çoğun, salt mantığa ve anlama ilişkin (pragmatik olmayan) meseleler lehine ihmal ettiği savunulur.

sentetik doğru Bir önermenin, en azından kısmen, dünya hakkındaki olumsal olgular sayesinde doğru olması. Sözgelimi, "Jüpiter'in çevresinde dönen uydular vardır" önermesi sentetik bir doğrudur. Empirisizme göre sentetik doğrular *a priori* bilinemezler.

sınanabilirlik Bir önerme, gözlemin kesin sonuçlarını önermenin kendisinden çıkarsayabiliyor ve gözlemlerle karşılaştırılabiliyorsak, sınanabilir bir önermedir. Mantıkçı pozitivistler bütün anlamlı önermelerin sınanabilir olmasını şart koşarlar. Post-pozitivist filozoflar ise herhangi bir tekil önermenin kendisi tarafından sınanabileceğini kabul etmezler.

sınır koşulları Tikel bir olayı, durumu ya da olguyu D-N açıklama modeline göre açıklamak için (bir yasayla birlikte) gerek duyulan tikel olguların betimlenmesi. Ayrıca "başlangıç koşulları" olarak da bilinir. Örnekse, *Titanik*'in batması, geminin belli büyüklükteki bir buzdağına belli bir hızla çarpması (bunlar sınır koşullarını oluşturur) olgusuna dayanılarak açıklanır.

tasarımlanabilir Bir terimin ya da bir yüklemin doğal bir türü adlandıran özelliği ve bu özelliğin doğa yasalarında boy gösterebilmesi. Goodman bu terimi, "yevi" ve "maşil" problemini ele alırken bulmuştur.

teleolojik açıklama Bir olguyu, bir olayı, bir süreci, bir durumu ya da bir şeyi, onun ulaşmak için çaba harcadığı amaç, erek ya da hedef bazında açıklamak. Bir hedefe ulaşmak çoğunlukla daha sonra gerçekleştiği için ve kimi zaman da hiç gerçekleşmediği için, bu tür açıklamalar nedensel açıklamalar olarak gözükmez, dolayısıyla şüphe götürür.

ussal yeniden inşa Bkz. **açımlama**.

uzun vadeli bağıl frekans Bu olasılık yorumuna göre bir önermede ifade edilen olasılık (sözgelimi, havaya fırlatılan madeni paranın yazı gelme olasılığı) uzun vadede, yani bu atışların gelecekte sonsuza dek tekrarlanması söz konusu olduğunda, sonucun (paranın yazı gelmesinin) toplam gerçekleşme sayısının toplam deneme sayısına (paranın kaç kez havaya atıldığına) bölünmesine eşittir.

yanlışlama Bir önermenin bir karşı-örneğin bulunması sonucu yanlış olduğunun tanıtlanması. Popper bilimin amacının hipotezleri yanlışlamak ve yanlışlamaya tabi olan yeni hipotezler kurmak olduğunu savunmuştur; çünkü düşünüre göre, bilimsel yasaları doğrulamak olanak dışıdır. Önermeler ancak ve ancak yardımcı hipotezlerin kullanılması yoluyla sınanabiliyorsa, katı yanlışlama imkânsızdır çünkü yanlışlanan şey söz konusu yardımcı hipotezler kümesi ile sınamaya tabi tutulan hipotezdir, onların içindeki tikel bir önerme değil.

yatkınlık Bir şeyin ancak belli koşullarda kendini gösteren özelliği. Sözgelimi cam, kırılır olma yatkınlığına sahiptir, yani belli bir yükseklikten sert bir yüzeye doğru bırakıldığında kırılır. Empirisistler, yatkınlıkların ancak ve ancak, onları gerçeklendiren temel özellikler varolduğunda geçerli olduğunu savunurlar. Bir bardak, kendisini oluşturan materyalin moleküler yapısından dolayı kırılma özelliğine sahiptir, hiç kırılmasa bile. Kendilerini açıklayan temel yapılara sahip olmayan yatkınlıklara empirisistler şüpheyle bakarlar.

yeterli koşul Varlığı bir olayın gerçekleşmesini ya da bir önermenin doğruluğunu garanti eden koşul. Sözgelimi, bir erkek evlat olmak birinin çocuğu olmanın yeterli koşuludur.

zorunlu doğru Doğruluğu, dünyanın işleyiş biçimi hakkındaki herhangi bir olumsal olguya bağlı olmayan, şeylerin nasıl düzenlenebileceğinin biricik yolunu yansıtan önerme. Olumsal doğruyla karşılaştırın. Örnekse, 2'nin bir çift sayı olması zorunlu bir doğrudur.

zorunlu koşul Yokluğu, bir olayın gerçekleşmesini ya da bir önermenin doğru olmasını engelleyen koşul. Örnekse, oksijenin varlığı kibrit çöpünün yanması için zorunlu (gerek) koşuldur.

zorunluluk bkz. **mantıksal zorunluluk, fiziksel zorunluluk**

KAYNAKÇA

Achinstein, Peter, *Concepts of Science,* Baltimore MD, Johns Hopkins University Press, 1967.

– "Concepts of Evidence," *Mind* 87 (1978): 22-45.

– *The Nature of Explanation,* Oxford, Oxford University Press, 1983.

– "The Illocutionary Theory of Explanation," Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation,* Oxford, Oxford University Press, 1988, 199-222.

Achinstein, Peter (ed.), *The Concept of Evidence,* New York, Oxford University Press, 1983.

Allen, C, Bekoff, M., ve Lauder, G., *Nature's Purposes,* Cambridge MA, MIT Press, 1998.

Almeder, R., Koertge, N., ve Pennock, C, *Scrutinizing Feminist Epistemology,* New Brunswick NJ, Rutgers University Press, 2003.

Anderson, E. "Feminist Epistemology: An Interpretation and Defense," *Hypatia* 10 (1995): 50-84.

Anthony, L., ve Witt., C, *A Mind of One's Own,* 2d edition, Boulder CO, Westview, 2001.

Ariew, A., Cummins, R., ve Perlman, M., *Functions: New Essays in the Philosophy of Psychology and Biology,* New York, Oxford University Press, 2002.

Ayer, A. J., "What Is a Law of Nature?" *The Concept of a Person,* Londra, Macmillan, 1961. Yeniden basım Curd, Martin, ve Cover, Jan A., *Philosophy of Science: The Central Issues,* New York, Norton, 1997, 808-25.

Balashov, Y., and Rosenberg, A., *Philosophy of Science: Contemporary Readings,* Londra ve New York, Routledge, 2002.

Barnes, Barry, *Scientific Knowledge and Social Theory,* Londra, Routledge, 1974.

Barnes, Barry, Bloor, David, ve Henry, John, *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis,* Chicago, University of Chicago Press, 1996.

Beauchamp, Tom L., ve Rosenberg, Alex, *Hume and the Problem of Causation,* Oxford, Oxford University Press, 1981.

Berkeley, George, *Principles of Human Knowledge,* ilk yayım tarihi 1710.

Bird, A., "The Dispositionalist Conception of Laws," *Foundations of Science* 10(4) (2005): 353-70.

Bloor, David, *Knowledge and Social Imagery,* Londra, Routledge, 1974.

Boyd, B., Gaspar, P., ve Trout, J. D., *The Philosophy of Science,* Cambridge MA, MIT Press, 1991.

Braithwaite, Richard B., *Scientific Explanation,* Cambridge, Cambridge University Press, 1953.

Burtt, Edwin A., *Metaphysical Foundations of Modern Science,* Londra, Routledge, 1926.

Butterfield, Herbert, *The Origins of Modern Science*, New York, Free Press, 1965.
Carnap, Rudolph, *The Continuum of Inductive Methods*, Chicago, University of Chicago Press, 1952.
Carroll, John (ed.), *Readings on Laws of Nature*, Pittsburgh PA: Pittsburgh University Press, 2004.
Cartwright, Nancy, *How the Laws of Physics Lie*, Oxford, Oxford University Press, 1983.
Churchland, Paul, ve Hooker, Clifford (eds.), *Images of Science: Essays on Realism and Empiricism*, Chicago, University of Chicago Press, 1985.
Cohen, I. Bernard, *The Birth of a New Physics*, New York, Norton, 1985.
Conant, James B., *Harvard Case Histories in the Experimental Sciences*, Cambridge MA, Harvard University Press, 1957.
Curd, Martin, ve Cover, Jan A., *Philosophy of Science: The Central Issues*, New York, Norton, 1997.
Darwin, Charles, *On the Origin of Species*, New York, Avenel, 1979.
Davidson, D., *Inquiries into Meaningand Truth*, New York, Oxford University Press, 2001.
– *Inquiries into Truth and Interpretation*, New York, Oxford University Press, 2001.
Dawkins, Richard, *The Blind Watchmaker*, New York, Norton, 1986.
Dennett, D., *Darwin's Dangerous Idea*, New York, Simon and Schuster, 1995.
Dretske, F., *Explaning Behavior*, Cambridge MA, MIT Press, 1991.
Duhem, P., *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton NJ, Princeton University Press, 1991.
Earman, J., ve Robert, J., "There Is No Problem of Provisos," *Erkenntnis* 57(3) (2002): 281-301.
Ellis, B., *Scientific Essentialism*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
Feyerabend, Paul, *Against Method*, Londra, Verso, 1975.
Feynman, Richard, *The Character of Physical Law*, Cambridge MA, MIT Press, 1965.
– *QED: The Strange Story of Light and Matter*, Princeton NJ, Princeton University Press, 1984.
Fine, Arthur, "The Natural Ontological Attitude," *The Shakey Game*, Chicago, University of Chicago Press, 1986, Bl. 7.
Fodor, Jerry, "Special Sciences: Or the Disunity of Science as a Working Hypothesis," *Synthese* 28 (1974): 97-115.
– *The Language of Thought*, New York: Thomas Crowell, 1975
– "Special Sciences: Still Autonomous After All These Years," Tomberlin, J. E. (ed.), *Philosophical Perspectives*, New York, Blackwell, 1997, 149-164.
Giere, R., *Explaining Science*, Chicago, University of Chicago Press, 1988.
– *Science Without Laws*, Chicago, University of Chicago Press, 1999.
Glymour, Clark, *Theory and Evidence*, Princeton NJ, Princeton University Press, 1980.
Glymour, C, Spirtes, R., ve Scheins, D., *Causation, Prediction and Search*, 2d edition, Cambridge MA, MIT Press, 2001.
Goodman, Nelson, *Fact, Fiction and Forecast*, 3d edition, Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1973, ilk yayım tarihi 1948.
Greene, Brian, *The Elegant Universe*, New York, Vintage Books, 2000.
Gross, P., ve Levitt, N., *The Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science*, Baltimore MD, Johns Hopkins University Press, 1994.
Gutting, Gary, *Paradigms and Revolutions*, Notre Dame IN, University of Notre Dame Press, 1980.

Harding, S., *The Science Question in Feminism,* Ithaca NY, Cornell University Press, 1986.
– *The Feminist Standpoint Reader,* London, Routledge, 2003.
Harding, S., and O'Barr, J. F., *Sex and Scientific Inquiry,* Chicago, University of Chicago Press, 1987.
Hempel, Carl G., *Aspects of Scientific Explanation,* New York, Free Press, 1965.
– "Empiricist Criteria of Significance: Problems and Changes," *Aspects of Scientific Explanation,* New York, Free Press, 1965, 101-19.
– "The Theoretician's Dilemma," *Aspects of Scientific Explanation,* New York, Free Press, 1965, 173-228.
– *Philosophy of Natural Science,* Englewood Cliffs NJ, Prentice-Hall, 1966.
– "Provisos," Grunbaum, A. ve Salmon, W., *The Limitations of Deductivism,* Berkeley, University of California Press, 1988, 19-36.
Hoefer, C, and Rosenberg, A., "Empirical Equivalence, Underdetermination and Systems of the World," *Philosophy of Science* 61 (1994): 592-607.
Hoefstadter, Dogla, *Godei Escher Bach,* New York, Basic Books, 1999.
Horwich, Paul, *Probability and Evidence,* Cambridge, Cambridge University Press, 1982.
– *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science,* Cambridge MA, MIT Press, 1993.
Hume, D., *A Treatise of Human Nature,* Oxford, Oxford University Press, 1888.
– *Enquiry Concerning Human Understanding,* Indianapolis, Hackett Publishing Co., 1974.
Hypatia, Special Issue: "Analytic Feminism," 10(3) (Ağustos 1995): 1-182.
Janiak, A., *Newton as Philosopher,* Cambridge, Cambridge University Press, 2008.
Jeffrey, Richard, *The Logic of Decision,* Chicago, University of Chicago Press, 1983.
Kant, Immanuel, *The Critique of Pure Reason,* Londra, Macmillan, 1961.
Kim, J., *Physicalism or Something Near Enough,* Princeton NJ, Princeton University Press, 2005.
Kitcher, Philip, *The Advancement of Science,* Oxford, Oxford University Press, 1995.
Kneale, William, *Probability and Induction,* Oxford, Oxford University Press, 1950.
Koertge, N., *A House Built on Sand,* New York, Oxford University Press, 1998.
Kuhn, Thomas, *The Copernican Revolution,* Cambridge MA, Harvard University Press, 1957.
– *The Essential Tension,* Chicago, University of Chicago Press, 1977.
– *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity,* Chicago, University of Chicago Press, 1987.
– *The Structure of Scientific Revolutions,* Chicago, University of Chicago Press, 3d edition, 1996.
– *The Road Since Structure,* J. Conant ve J. Haugeland (ed.), Chicago, University of Chicago Press, 2002.
Ladyman, J., ve Ross, D., *Everything Must Go,* New York, Oxford University Press, 2009.
Lakatos, I., ve Musgrave, A., *Criticism and the Growth of Knowledge,* Cambridge, Cambridge University Press, 1971.
Lange, M., *Natural Laws in Scientific Practice,* New York, Oxford University Press, 2000.
– *Philosophy of Science: An Anthology,* Maiden MA, Blackwell, 2007.
– *Laws and Lawmakers,* Oxford, Oxford University Press, 2010.
Latour, Bruno ve Woolgar, Steven, *Laboratory Life,* Londra, Routledge, 1979.
Laudan, Larry, *Progress and Its Problems,* Berkeley, University of California Press, 1977.
Leibniz, G. W., *New Essays on Human Understanding,* Cambridge, Cambridge University Press, 1981.

Leplin, Jarrett, *A Novel Argument for Scientific Realism,* Oxford, Oxford University Press, 1998.

Leplin, Jarrett (ed.), *Scientific Realism,* Berkeley, University of California Press, 1984.

Leplin, J., ve Laudan, L., "Empirical Equivalence and Underdetermination," *Journal of Philosophy* 88 (1991): 449-72.

Levins, R., ve Lewontin, R., *The Dialectical Biologist,* Cambridge MA, Harvard University Press, 1985.

Lewis, David, *Counterfactuals,* Oxford, Blackwell, 1974.

– "Causation," *Philosophical Papers,* cilt. 2, Oxford, Oxford University Press, 1986, 159-214.

Lloyd, Elizabeth, *The Structure of Evolutionary Theory,* Princeton NJ, Princeton University Press, 1987.

Locke, John, *Essay on Human Understanding,* ilk yayım tarihi 1690.

Longino, Helen, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry,* Princeton NJ, Princeton University Press, 1990.

Lycan, William, *The Philosophy of Language,* 2d edition, Londra, Routledge, 2008.

Mach, Ernst, *The Analysis of Sensation,* ilk yayım tarihi 1886.

Mackie, John L., *Truth, Probability and Paradox,* Oxford, Oxford University Press, 1973.

– *The Cement of the Universe,* Oxford, Oxford University Press, 1974.

McShea, D., ve Rosenberg, A., *Philosophy of Biology: A Contemporary Approach,* Londra and New York, Routledge, 2007.

Merton, Robert K., *The Sociology of Science,* Chicago, University of Chicago Press, 1973.

Mill, John S., *A System of Logic,* ilk yayım tarihi 1843.

Miller, Richard, *Fact and Method: Explanation, Confirmation and Reality in the Natural Sciences,* Princeton NJ, Princeton University Press, 1987.

Morgan, Mary S. ve Morrison, Margaret, *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science,* Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

Nagel, Ernest, *Teleology Revisited,* New York, Colurribia University Press, 1977.

– *The Structure of Science,* 2d edition, Indianapolis, Hackett, 1979.

Nagel, Ernest, and Newman, James R., *Gòdel's Proof,* New York, New York University Press, 1954.

– *Gòdel's Proof,* yeni basım, New York, New York University Press, 2008.

Nelson, L., *Who Knows: From Quine to a Feminist Empiricism,* Philadelphia PA, Temple University Press, 1992.

Newton-Smith, William, *The Rationality of Science,* Londra, Routledge, 1981.

Nickes, Thomas, *Thomas Kuhn,* Cambridge, Cambridge University Press, 2002.

Park, K., ve Daston, L., *The Cambridge History of Science, Cilt 3: Early Modern Science,* Cambridge, Cambridge University Press, 2006.

Pickering, Andrew, *Constructing Quarks,* Chicago, University of Chicago Press, 1984.

Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation,* Oxford, Oxford University Press, 1988.

Popper, Karl R., *Logic of Scientific Investigation,* Londra, Hutchinson, 1959, ilk yayım tarihi 1935, Almanya.

– *Objective Knowledge,* New York, Harper and Row, 1984.

Porter, Roy, *The Cambridge History of Science, Cilt 4: The Eighteenth Century,* Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

Quine, Willard V. O., *From a Logical Point of View,* Cambridge MA, Harvard University Press, 1951.
– *Word and Object,* Cambridge MA, MIT Press, 1961.
Railton, Peter, "A Deductive-Nomological Model of Probabilistic Explanation," Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation,* Oxford, Oxford University Press, 1988.
Ramsey, Frank, "The Foundations of Mathematics," *The Foundations of Mathematical Logic and Other Logical Essays,* Londra, Routledge & Kegan Paul, 1925.
Reichenbach, Hans, *Experience and Prediction,* Chicago, University of Chicago Press, 1938.
– *The Rise of Scientific Philosophy,* Berkeley, University of California Press, 1951.
Rosenberg, Alex, *The Structure of Biological Science,* Cambridge, Cambridge University Press, 1985.
– *Philosophy of Social Science,* BoulderCO, Westview, 1992.
Salmon, Wesley, *Foundations of Scientific Inference,* Pittsburgh PA, University of Pittsburgh Press, 1966.
– *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World,* Princeton NJ, Princeton University Press, 1984.
– "Statistical Explanation and Causality," Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation,* Oxford, Oxford University Press, 1988, 75-119.
– "Four Decades of Scientific Explanation," Salmon, Wesley, ve Kitcher, Philip, *Scientific Explanation,* Cilt 13, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1989.
Salmon, Wesley, ve Kitcher, Philip, *Scientific Explanation,* Cilt 13, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1989
Savage, Leonard, *Foundations of Statistics,* New York, Dover, 1972.
Schillp, P. A., *Albert Einstein: Philosopher Scientist,* Evanston IL, Open Court, 1949.
Shapere, Dudley, "Review of *The Structure of Scientific Revolutions,*" *Philosophical Review* 73 (1964): 383-94.
Shapin, Steven, *The Scientific Revolution,* Chicago, University of Chicago Press, 1998.
Shapin S., ve Schaffer, S., *Leviathan and the Air Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life,* Princeton NJ, Princeton University Press, 2011.
Sheffler, Israel, *Science and Subjectivity,* Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1976.
Smart, J. J. C, *Between Science and Philosophy,* Londra, Routledge, 1968.
Soames, S., *Philosophical Analysis in the 20th Century,* Princeton NJ, Princeton University Press, 2005.
Sober, E., *The Nature of Selection,* Cambridge MA, MIT Press, 1984.
– *Philosophy of Biology,* 2d edition, Boulder CO, Westview Press, 1999.
Spector, Marshall, *Concepts of Reduction in Physical Science,* Philadelphia PA, Temple University Press, 1968.
Stanford, P. K., *Exceeding Our Grasp: Science, History and the Problem of Unconcealed Alternatives,* New York, Oxford University Press, 2010.
Sterelny, K., ve Griffiths, P., *Sex and Death,* Chicago, University of Chicago Press, 1997.
Stove, David C, *Hume, Probability and Induction,* Oxford, Oxford University Press, 1967.
Strevens, Michael, *Depth: An Account of Scientific Explanation,* Cambridge MA, Harvard University Press, 2008.
Suppe, Fredrick, *The Structure of Scientific Theories,* Urbana, University of Illinois Press, 1977.

Swinburne, R., *Bayes' Theorem*, Oxford, Oxford University Press, 2005.
Swoyer, C, "The Nature of Natural Laws," *Australasian Journal of Philosophy* 60(3) (1982): 203-223.
Thompson, Paul, *The Structure of Biological Theories*, Albany NY, SUNY Press, 1989.
Tooley, Richard M., *Causation: A Realist Approach*, Oxford, Oxford University , Press, 1987.
van Fraassen, Bas, *The Scientific Image*, Oxford, Oxford University Press, 1980.
-"The Pragmatic Theory of Explanation," Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation*, Oxford, Oxford University Press, 1988.
Weinberg, S., *Dreams of a Final Theory*, New York, Random House, 1993.
Westfall, Richard, *The Construction of Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977.
- *Never at Rest*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.
Whitehead, A. N., *Science and the Modern World*, New York, Free Press, 1997.
Wilson, E. O., *Consilience: The Unity of Knowledge*, New York, Little, Brown, 1998.
Woodward, J., *Making Things Happen*, Oxford, Oxford University Press, 2003.
Wright, Larry, *Teleological Explanation*, Berkeley, University of California Press, 1976.

DİZİN

B

C

Ç

D

L

M

N

Bilimin doğasını, yöntemini, amacını, sınırlarını, kavramsal yapısını, nasıl temellendirilebileceğini ve onu diğer bilme biçimlerinden ayıran özelliklerini anlamak isteyen herkes Alex Rosenberg'in *Bilim Felsefesi: Çağdaş Bir Giriş*'inin zengin içerikli bir kaynak olarak değerini teslim edecektir. *Teaching Philosophy* dergisinin "standartları tutturan bir çalışma" ve "temel başvuru kitabı" diye nitelediği bu yapıt, öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaçlarını daha iyi karşılayacak ve alanda yaşanan değişimleri yansıtacak şekilde baştan sona gözden geçirilmiş ve güncellenmiştir. Gene bu amaç kapsamında elinizdeki bu üçüncü edisyonda, bilim felsefesi ile felsefenin geri kalanı arasındaki bağları vurgulayan yeni ve ilginç örnekolaylar ile ayrıntılara yer verilmiştir.

Bilim felsefesinin problemlerinin felsefenin en temel ve en süreğen problemleri arasında yer aldığını, Platon'dan bu yana disiplinin gündemindeki soru(n)lara birer örnek oluşturduğunu, onun modern kostümlü versiyonları olduğunu göstermeyi amaçlayan bu çalışma, tematik yaklaşımıyla da benzerleri arasında sivrilmektedir. Alandaki tek yazarlı kitapların en iyilerinden biri olarak görülen bu kitabın, bilim felsefesi konusundaki çağdaş tartışmalara ışık tutan özelliğiyle, ülkemizde epeydir eksikliği hissedilen bir boşluğu doldurmasını umuyoruz.

Bilim insanının bilim felsefesinin ışıldağı olmaksızın yol alamayacağı inancıyla…



*dipnot
yayınları

Selanik Caddesi 82/24 Kızılay - Ankara
Tel: (0 312) 419 29 32 • Faks: (0 312) 419 25 32
dipnotkitabevi@yahoo.com • www.dipnotkitap.com

